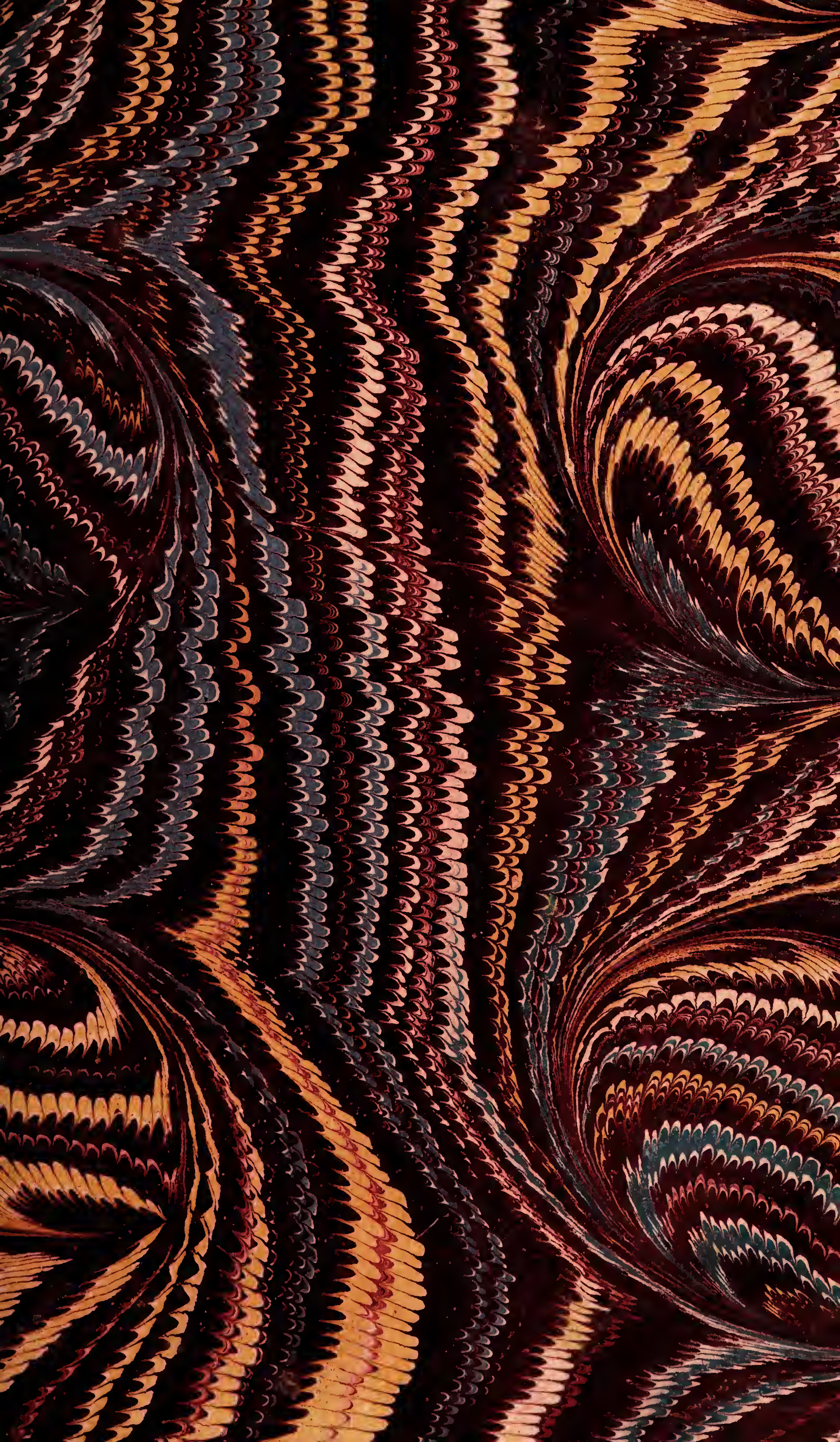






EMPOISONNEMENT

PAR

L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Imprimerie de P. Baudouin, rue des Boucheries St-G. 38.

RECHERCHES

MÉDICO-LÉGALES ET THÉRAPEUTIQUES

SUR

L'EMPOISONNEMENT

PAR

L'ACIDE ARSÉNIEUX

précédées

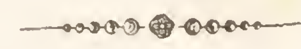
D'UNE HISTOIRE DE L'ARSENIC MÉTALLIQUE
ET DE SES DIVERS COMPOSÉS, ET SUIVIES D'UNE DISCUSSION
SUR LE PEROXIDE DE FER, CONSIDÉRÉ COMME
CONTRE-POISON,

Exposées devant une commission de l'Académie royale de médecine,

PAR M. **ORFILA**,

RECUEILLIES ET RÉDIGÉES

Par le Docteur BEAUFORT.



PARIS

Librairie des Sciences Médicales

JUST ROUVIER, ÉDITEUR,

Rue de l'École-de-Médecine, 8.

1842.



A M. ORFILA.

J'ai recueilli et rédigé vos opinions sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux. En répandant dans le public le résultat de vos recherches, je desire qu'il soit convaincu, comme je le suis moi-même, de la supériorité de vos procédés. Nul doute qu'en les mettant en pratique, les experts commis devant les tribunaux en reconnaîtront toute l'exactitude, et il en sera de même toutes les fois que les médecins seront appelés à administrer le traitement rationel que vous conseillez d'adopter dans l'intoxication arsenicale.

Je sens combien la rédaction de mon ouvrage est inférieure à la logique serrée de vos paroles; mais j'espère que vous me pardonnerez en faveur des efforts que j'ai faits pour reproduire votre doctrine.

Recevez, Monsieur, je vous prie, l'expression de mes sentimens respectueux.

P. A. Beaufort.

PRÉFACE.

La doctrine médico-légale et thérapeutique de M. Orfila sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux, ne saurait être trop propagée. En la publiant par séances, et telle que ce professeur l'exposa devant une commission de l'Académie de médecine, je suis persuadé de rendre service aux médecins, aux pharmaciens et même aux magistrats et aux avocats qui pourront puiser dans ce livre tout ce qui leur est utile de connaître sur une question dont le retentissement, dans les Académies et dans le monde, n'a été si grand que parce qu'elle se rattache à tout ce qu'il y a de plus sacré, la CONSERVATION DE NOTRE EXISTENCE. Et si aujourd'hui cette même question s'est placée à une haute portée philosophique, nous le devons, sans nul doute, au zèle infatigable et aux travaux incessans du toxicologiste célèbre dont je reproduis ici les idées.

Une opposition mesquine, et surtout sans convenance, s'est élevée contre le système de M. Orfila ; ce n'est seulement pas à la doctrine des taches qu'on s'est attaqué, mais on a encore voulu lui ravir l'honneur des formules suivantes :

L'acide arsénieux, ingéré par l'estomac ou appliqué sur le tissu cellulaire d'un animal, est apporté, par voie d'absorption, dans le torrent circulatoire, dans le foie, la rate, etc.; et 2° à l'aide de certains procédés chimiques, on peut retirer de ces mêmes organes de l'arsenic métallique.

La première proposition a été revendiquée pour un de nos physiologistes les plus renommés. La seconde, en faveur de l'école allemande. Mais l'Académie des sciences et celle de médecine ont fait justice d'aussi étranges prétentions, et elles ont unanimement reconnu les droits de M. Orfila à cette découverte.

La carbonisation des matières animales par l'acide azotique et l'incinération par l'azotate de potasse indiquées et mises en pratique par M. Orfila, lui ont été *également* contestées. Qu'importe qu'on ait perfectionné cette carbonisation en proposant de brûler les matières organiques avec l'acide sulfurique, ce n'est pas là une découverte, ce n'est qu'un progrès.

Il découlerait du raisonnement des adversaires de M. Orfila qu'on ne devrait plus dire : l'appareil de Marsh, parce qu'on y a apporté d'heureuses modifications. Quoi qu'on fasse, on ne ravira pas plus à M. Orfila son procédé de carbonisation, qu'on ne ravira à Marsh sa méthode.

Les recherches médico-légales sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux sont précédées d'une histoire de l'arsenic métallique et de ses divers composés; en la reproduisant nous avons pensé devenir agréables au lecteur.

Après cette histoire succincte et rapide, M. Orfila examine la question médico-légale. Il décrit minutieusement les procédés qu'il conseille de mettre en usage dans une expertise, et donne les règles à suivre dans la solution des divers problèmes qui se présentent. Réfutant les objections élevées contre son système ou évoquées en faveur d'un accusé, il trace ensuite à grands traits les symptômes de l'empoisonnement par l'acide arsénieux, les altérations pathologiques que l'on observe sur l'individu mort victime de ce toxique. Et, arrivant au traitement, il donne avec détail celui qu'il a toujours conseillé d'administrer aux

malades. Il discute la valeur que l'on doit attacher au peroxide de fer considéré comme contre-poison, et il rejette d'une manière absolue le traitement que l'école italienne a proposé, c'est-à-dire celui par les toniques. Enfin, pour complément de sa doctrine, il raconte toutes les opérations faites à Tulle dans le but de retirer l'arsenic du corps de Lafarge.

J'ai cru devoir aussi ajouter à cet ouvrage les deux rapports des Académies des sciences et de médecine, et les deux résumés des problèmes indiqués par M. Orfila ; savoir : ceux qui ont trait aux recherches de l'arsenic, et ceux qui ont rapport au traitement.

J'ai fait tout ce qui dépendait de moi pour reproduire exactement les opinions du maître, et si le lecteur croit me devoir quelques éloges pour les avoir réunies en séances, je le prie de les adresser à M. Orfila. Je revendique seulement pour moi les fautes qui pourraient s'être glissées dans cet ouvrage.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

RECHERCHES
MÉDICO-LÉGALES ET THÉRAPEUTIQUES
SUR L'EMPOISONNEMENT
PAR
L'ACIDE ARSÉNIEUX.

PREMIÈRE SÉANCE.

MESSIEURS,

Avant de vous exposer notre système médico-légal sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux, il est utile et même indispensable de le faire précéder d'une histoire de l'arsenic métallique. Cette manière de compléter une question qui offre un si grand intérêt social, est tout à la fois large et logique. Son histoire est utile, dis-je, en ce sens qu'elle remet en mémoire, au médecin et au pharmacien, l'étude d'un corps qu'ils pourraient avoir oublié, et il est indispensable de la faire connaître aux hommes qui ne

sont point adonnés à l'étude des sciences, parce qu'ils pensent ordinairement que l'acide arsénieux, ce terrible agent de destruction dont les malfaiteurs se servent pour attenter à la vie de leurs semblables, est le même corps que l'on nomme en chimie arsenic.

Afin de procéder avec méthode, nous diviserons notre sujet ainsi qu'il suit :

1° De l'arsenic métallique et des composés qu'il peut former lorsqu'il est uni à d'autres corps ;

2° Des acides arsénieux et arsenique ;

3° Des arsénites et des arséniates ;

4° Enfin de la question médico-légale qui se rattache aux recherches de l'acide arsénieux dans des expertises dont les tribunaux peuvent vous charger.

ARSENIC MÉTALLIQUE.

Son état.— L'arsenic (1) appartient à la seconde classe des métaux. On le trouve dans la nature à l'état natif, à l'état d'oxide, uni au soufre et au fer, et à l'état d'acide arsénieux.

Caractères physiques. — Dégagé de toute combinaison, ce métal est solide, gris d'acier, brillant, d'une texture grenue, d'une dureté peu considérable

(1) Le mot arsenic vient des mots grecs αρσην, mâle ou homme, et de νικαώ, vaincre, tuer.

et d'une fragilité fort grande. Il est insipide, inodore, et développe par le frottement une odeur particulière qui n'est point celle de l'ail comme on a bien voulu le dire. Sa pesanteur spécifique est de 5,189.

Caractères chimiques, action du calorique. — Chauffé à 180° (th. cent.) dans une cornue de verre, il se sublime sans se fondre, et les parois de la cornue sont tapissées d'arsenic métallique. Si au lieu d'être renfermé dans une cornue, il est chauffé au contact de l'air atmosphérique ou du gaz oxigène pur, il s'unit à ce gaz et forme de l'acide arsénieux, et non de l'acide arsenique. Exposé à l'air froid et humide, il s'oxide également. Contenu en assez grande quantité dans des tonneaux, il pourrait s'échauffer au point de s'y enflammer. Dans la réaction phénoménale dont nous parlons, il se forme, d'après M. Berzélius, un protoxide d'arsenic contenant 92,6 d'arsenic, et de 7,38 d'oxygène. D'après Proust, il y aurait formation d'acide arsénieux qui n'est point blanc parce qu'il se trouve mélangé à de l'arsenic métallique. Ce qui le prouve, dit ce chimiste, c'est que l'on peut retirer de l'acide arsénieux de ce mélange. Le protoxide noir d'arsenic est ce qu'on nomme dans le commerce, poudre aux mouches, parce que l'on se sert de cette substance pour leur donner la mort.

Action de l'hydrogène. — Le gaz hydrogène a la plus grande tendance à se combiner à l'arsenic,

et à former deux composés à proportions définies qui sont :

1° L'hydrure d'arsenic ;

2° L'hydrogène arsenié.

C'est sur cette propriété remarquable de l'union de l'hydrogène et de l'arsenic qu'est fondé l'appareil de Marsh.

De l'hydrure d'arsenic. — L'hydrure d'arsenic est solide, inodore, insipide, brun rougeâtre. Exposé à l'action du calorique au contact de l'oxigène ou de l'air atmosphérique, il se décompose et donne naissance à de l'eau et à de l'acide arsénieux avec dégagement de calorique et de lumière.

Sa préparation. — Ce corps se prépare avec un alliage de potassium et d'arsenic que l'on met en contact avec de l'eau qui se trouve décomposée ; son oxigène se porte sur le potassium, forme un protoxide de ce métal, et son hydrogène s'unit à l'arsenic pour former de l'hydrure d'arsenic. Ce composé est sans usages, et contient un volume de vapeur du métal et deux volumes d'hydrogène.

Du gaz hydrogène arsénié ou arseniqué. —
L'hydrogène arsénié ne se trouve point dans la nature ; on l'obtient à l'aide de certains procédés que nous allons bientôt faire connaître.

Ses propriétés.—Ce gaz est incolore, d'une odeur fétide et nauséabonde, ne rougissant pas les couleurs

bleues végétales, et dont le poids spécifique est de 2,6949. Le calorique le décompose en hydrogène et en arsenic métallique. Un courant d'étincelles électriques que l'on ferait passer à travers ce gaz, le décomposerait en hydrogène et en hydure d'arsenic. M. Stromeyer dit que, si on le soumet à un froid de 30—0 (ther. cent.), il peut être obtenu à l'état liquide. Enfin, si on approchait un corps enflammé d'une éprouvette qui contiendrait ce gaz, il brûlerait avec une flamme bleuâtre, comme vous pouvez vous convaincre par l'expérience que je fais sous vos yeux, et il laisserait déposer sur les parois de l'éprouvette de l'arsenic métallique.

Le gaz hydrogène arsénié est très peu soluble dans l'eau ; une partie en dissoudra le cinquième de son volume. Il est formé d'un demi atome d'arsenic et d'un atome et demi d'hydrogène. Le soufre peut le décomposer, et s'emparer de son hydrogène pour former de l'acide sulfhydrique : et si le soufre est en excès, il peut aussi se former du sulfure d'arsenic.

Le sodium, le potassium et le zinc décomposent l'hydrogène arsénié à une température élevée, ils s'emparent de l'arsenic et mettent à nu l'hydrogène; ce gaz n'a reçu, ni dans les arts ni en médecine, aucune application.

Son action délétère sur l'économie animale. — Il est très vénéneux ; c'est sur le système cérébro-

spinal qu'il porte principalement son action. Les annales de médecine rapportent qu'un chimiste allemand, nommé Gehlen, périt victime d'une expérience qu'il répétait. Voulant obtenir de l'hydrogène arsénié, et ce gaz tardant à se dégager, il pensa que son appareil pouvait perdre, il flaira les bouchons, afin de reconnaître l'odeur caractéristique de ce corps. Après une heure environ, des vomissemens et des frissons accompagnés d'une faiblesse extrême se déclarèrent; malgré tous les secours, M. Gelhen ne put être rappelé à la vie.

Préparation du gaz hydrogène arsénié. — Le gaz hydrogène arsénié se prépare de la manière suivante : on met dans une fiole à médecine, à laquelle on adapte un tube recourbé, une partie d'alliage de zinc et d'arsenic, et cinq parties d'eau aiguisée d'acide sulfurique. On soumet l'appareil ainsi disposé à une douce chaleur, et l'on reçoit le gaz sous des cloches préparées à cet effet. Que s'est-il passé dans cette opération? La théorie en est facile à concevoir. L'eau a été décomposée, son oxigène s'est uni au zinc, a formé de l'oxide de zinc, lequel trouvant de l'acide sulfurique, donne naissance à du sulfate de zinc; l'hydrogène, dont l'affinité est si grande pour l'arsenic, s'en empare et forme l'hydrogène arsénié.

Un second procédé que l'on peut mettre en usage

pour l'obtenir, est celui qui consiste à placer du zinc, de l'eau, de l'acide sulfurique, et une solution d'acide arsénieux, dans l'appareil de Marsh, dont nous ferons plus tard l'histoire.

Le bore et le carbone n'ont aucune action sur l'arsenic.

Action du phosphore sur l'arsenic. — Si le phosphore est chauffé avec ce métal réduit en poudre et à l'abri de l'air, il peut donner naissance à un phosphure brillant, cassant, décomposable par l'air, ou le gaz oxigène à une température très élevée, et il donnera lieu à de l'acide arsénieux, qui se volatilise, et à de l'acide phosphorique fixe. Ce phosphure n'a pas été employé.

Action de l'iode sur l'arsenic. — L'iode s'unit à l'arsenic et forme un iodure rouge de laque, qui est très fusible et soluble dans l'eau. On l'obtient en triturant un mélange fait avec 10 parties d'arsenic et 50 parties d'iode. On met ce mélange dans une cornue de verre et on le fait sublimer à l'aide de la chaleur. L'iodure d'arsenic est formé de 1 atôme d'arsenic et 3 atômes d'iode.

Action du brome sur l'arsenic. — Le brome se combine aussi avec l'arsenic et donne un bromure incolore, solide à 20—0°, et liquide à 25°+0°.

Action du chlore sur l'arsenic. — Si l'on projette de l'arsenic en poudre, tel que nous en fai-

sons actuellement l'expérience dans un flacon bien sec plein de chlorure gazeux. Il y a dégagement de calorique et de lumière et formation de chlorure d'arsenic. Cette expérience, que vous connaissez, nous a déjà servi pour vous démontrer que la combustion peut avoir lieu sans le concours de l'oxigène.

Action du soufre. — Le soufre, en s'unissant avec l'arsenic, donne naissance à trois composés à proportions définies, que l'on nomme :

1° Proto-sulfure d'arsenic ou réalgar ;

2° Sesqui-sulfure d'arsenic, orpiment ;

3° Per-sulfure proprement dit.

Le soufre forme bien d'autres composés avec l'arsenic ; mais ils ne sont point en proportions définies, comme ceux que nous venons de signaler et que nous allons étudier avec quelques détails.

Son état. — 1° Le proto-sulfure d'arsenic, ou réalgar du commerce, se trouve au Japon, en Chine, en Bohême et au mont Saint-Gothard, dans les produits volcaniques ; il est rouge-orangé, on le trouve en masse ou cristallisé, sa cassure est vitreuse.

Propriétés physiques et chimiques. — Lorsqu'on le chauffe, il se volatilise plus facilement que l'arsenic et donne, en brûlant, de l'acide sulfureux et de l'acide arsénieux. Il contient un atome d'arsenic et un atome de soufre.

Son action purgative sur l'économie animale.

— Son action est peu vénéneuse, car les Chinois préparent avec le réalgar des vases dans lesquels ils font séjourner du vinaigre pendant 24 heures, dont ils se servent pour se purger. On s'en sert aussi dans les arts pour peindre divers objets.

Du sesqui-sulfure d'arsenic naturel. — Le sesqui-sulfure, l'orpiment, peut être naturel ou artificiel ; le sesqui-sulfure naturel est solide, d'une belle couleur jaune doré, lamelleux, brillant, insipide et inodore. Le poids de l'eau étant 1, celui du sesqui-sulfure est de 3,45. On le trouve principalement en Hongrie et en Valachie. Chauffé au contact de l'air ou du gaz oxigène, il peut aussi, comme le proto-sulfure, donner de l'acide arsénieux et de l'acide sulfureux. Il est peu vénéneux.

Du sesqui-sulfure d'arsenic artificiel.—Le sesqui-sulfure d'arsenic artificiel (orpiment artificiel) peut être obtenu à l'état anhydre ou hydraté. Le sesqui-sulfure anhydre s'obtient en sublimant dans une cornue un mélange d'acide arsénieux et de soufre. Son poids spécifique est de 3,648, et contient 94 parties d'acide arsénieux et 6 de sulfure d'arsenic; ce sesqui-sulfure est très délétère, et ceci s'explique par la quantité énorme d'acide arsénieux qui entre dans sa composition.

Moyen de reconnaître le sesqui-sulfure d'arsenic préparé par l'art. — Lorque vous voudrez

distinguer le sulfure d'arsenic anhydre qui aura été préparé par l'art, de celui qui se trouve à l'état natif, vous les ferez bouillir séparément, et celui qui vous fournira de l'acide arsénieux aura été fabriqué.

Préparation du sesqui-sulfure d'arsenic hydraté.— On prépare le sesqui-sulfure hydraté en faisant passer un courant d'acide sulfhydrique dans une solution d'acide arsénieux et préalablement aiguisée d'acide chlorhydrique, car, sans cette précaution, vous auriez une liqueur colorée en jaune serin, et vous n'obtiendriez pas de suite un précipité de sesqui-sulfure d'arsenic.

Le sesqui-sulfure d'arsenic obtenu par la voie humide est insoluble dans l'eau et très soluble dans l'ammoniaque. Desséché et chauffé dans un tube effilé à la lampe avec de la potasse et du charbon, il donne de l'arsenic qui vient se condenser à la partie supérieure du tube en un anneau métallique.

Le procédé que nous venons de décrire servit jusqu'en 1838; toutes les fois qu'on voulut, dans une expertise médico-légale, retirer l'arsenic des organes dans lesquels il avait été ingéré, sous forme de composé arsénical, et enfin, pour le dire en passant, c'est ce précipité jaune serin qui joua un si grand rôle dans le procès de Tulle (affaire Lafarge); c'est à son occasion que le défenseur de l'accusée, Me Paillet, m'écrivit pour me demander si,

en toxicologie, on pouvait assurer qu'une liqueur provenant d'un cadavre qu'on aurait fait bouillir pendant quelque temps dans de l'eau distillée, contenait de l'acide arsénieux, par cela même qu'elle précipitait en jaune serin par l'acide sulfhydrique. Je répondis ainsi qu'il suit à Me Paillet :

Monsieur,

«Vous me demandez par votre lettre s'il suffit, pour affirmer qu'une liqueur, recueillie dans le canal digestif d'un cadavre ou préparée en faisant bouillir dans de l'eau distillée une partie de ce cadavre, contient de l'acide arsénieux, d'obtenir avec elle un précipité jaune, floconeux, soluble dans l'ammoniaque ? non, Monsieur, tous les médecins légistes prescrivent de réduire par un procédé quelconque le précipité jaune et d'en retirer l'arsenic.

» J'ai longuement insisté dans mes ouvrages sur la nécessité de recourir à cette extraction, et j'ai vivement blâmé ceux qui, ayant négligé de le faire, concluaient cependant à la présence d'un composé arsenical dans les flocons dont il s'agit. »

Orfila.

Il est donc de toute nécessité d'obtenir de l'arsenic dans une expertise médico-légale, et le procédé que nous avons décrit plus haut, peut assurément être mis en usage. Vous savez que les premiers experts

nommés dans l'affaire Lafarge opérèrent de cette manière, et il n'y a point de doute qu'ils auraient obtenu le corps du délit, si malheureusement leur tube ne s'était point brisé. Un procédé qui serait, selon moi, meilleur pour retirer l'arsenic du sulfure obtenu par l'acide sulfhydrique, consisterait à prendre ce sulfure, à le mettre dans une capsule de porcelaine avec l'acide azotique et à chauffer ce mélange. L'acide serait décomposé; une partie de son oxigène se porterait sur le soufre du sulfure, formerait de l'acide sulfurique; la seconde partie d'oxigène de l'acide azotique s'unirait à l'arsenic et donnerait naissance à de l'acide arsénieux et à de l'acide arsenique. J'introduirais la liqueur dans un appareil de Marsh convenablement disposé, et j'obtiendrais de suite des taches d'arsenic; mais, vous me direz pourquoi n'introduiriez-vous pas tout de suite le sesqui-sulfure dans l'appareil de Marsh? l'opération que vous conseillez avec l'acide azotique n'est-elle pas superflue et fatigante? La réponse à une telle objection est facile; c'est que le sesqui-sulfure d'arsenic ne peut donner des taches arsenicales par l'appareil de Marsh, et il devient alors urgent d'agir préalablement comme je l'ai dit plus haut.

Du persulfure d'arsenic.—Le soufre forme avec l'arsenic un troisième composé à proportions définies, c'est le sulfure proprement dit.

Propriétés.— Ce corps est toujours le produit de l'art ; il est pulvérulent, d'une couleur jaune clair, il se dissout fort bien dans les alcalis et il décompose les carbonates à la température de 100° × 0 (th. cent.). Vous pouvez le préparer en décomposant l'acide arsénique par un courant d'acide sulfhydrique ; il est sans usages.

Action de l'eau sur l'arsenic. — L'eau à froid, si elle n'est point âcrée, n'a aucune action sur l'arsenic ; mais si ce liquide contient de l'air atmosphérique, ce métal s'oxide, et si vous le faites bouillir pendant quelque temps, l'eau est décomposée ; son oxygène se porte sur une partie de l'arsenic, donne naissance à de l'acide arsénieux ; l'hydrogène s'unit à la seconde portion d'arsenic et forme un hydrure. J'ai le premier signalé dans un mémoire du *Journal de chimie médicale*, numéro de janvier 1830, ce mode de décomposition.

DEUXIÈME SÉANCE.

Dans la dernière séance, nous avons commencé l'étude de l'arsenic métallique, celle des composés qu'il formait avec les métalloïdes. L'action que l'eau à froid âcrée, non âcrée et bouillante pouvait exercer sur lui. Fidèles au plan que nous avons adopté dans nos séances, nous continuerons aujourd'hui à énumérer les réactions que d'autres corps lui font éprouver.

Actions des acides sur l'arsenic. — Les acides borique, carbonique et phosphorique ne font éprouver aucun changement à l'arsenic chauffé avec l'acide sulfurique concentré, il le décompose en partie, s'empare de son oxigène pour former de l'acide arsénieux qui se dissout dans la portion d'acide sulfurique non décomposé et il se dégage de l'acide sulfureux.

L'arsenic décompose l'acide azotique à une température peu élevée. Mêlés ensemble et introduits dans un tube de verre que l'on chauffe à la lampe, il se

dégage du gaz bi-oxide d'azote et il se forme de l'acide arsénieux et de l'acide arsenique. Si vous chauffiez ce mélange dans une capsule en porcelaine, vous auriez le même résultat. Le résidu de poudre blanche qui resterait au fond de la capsule traité par l'eau distillée, fournirait avec l'acide sulfhydrique un précipité jaune de sesqui-sulfure d'arsenic.

Lorsqu'on fait bouillir de l'arsenic avec de l'acide chlorhidrique, il donne naissance à du gaz hydrogène arsénié et à du chlorure d'arsenic. L'acide est décomposé, son hydrogène se porte sur une partie de l'arsenic, donne naissance au gaz, et le chlore s'unissant à la seconde portion, forme du chlorure de ce métal; l'arsenic forme avec divers métaux des alliages peu colorés, l'arsenic leur communiquant la propriété de les blanchir.

Ces alliages sont en général fragiles, et les métaux qui les forment ordinairement, sont le potassium, le sodium, le manganèse, le zinc, le fer, le cuivre, l'étain, le platine, etc.

Usage de l'arsenic. — L'arsenic allié au cuivre et au platine sert à faire des miroirs de thélescope. Mêlé à l'eau il donne la poudre aux mouches. Lorsque l'arsenic est récemment préparé et qu'il n'est point encore terne, il n'est pas vénéneux.

Sa préparation. — On l'obtient en grand lors-

qu'on opère le grillage de cobalt arsenifère, et c'est en brûlant qu'une partie passe à l'état d'acide arsénieux, tandis que l'autre partie se sublime à l'état métallique. On la recueille avec soin, on la place dans des cornues de fonte et on la sublime de nouveau. De cette manière vous l'obtenez beaucoup plus pur.

DES COMPOSÉS D'OXIGÈNE ET D'ARSENIC.

Toutes les fois, comme nous vous l'avons déjà dit, que l'arsenic se trouve en contact avec l'air humide, il passe à l'état de protoxide d'arsenic en s'emparant de son oxigène. C'est ce protoxide que l'on nomme vulgairement poudre aux mouches; lequel mis sur des charbons ardens brûle et répand une odeur alliacée sur laquelle nous nous expliquerons plus bas.

L'oxigène, en se combinant avec l'arsenic, donne naissance à deux acides qui sont, l'acide arsénieux et l'acide arsenique, dont nous ferons l'histoire en même-temps, parce que je pense que de cette manière vous en retirerez beaucoup plus de fruits, et qu'il vous sera beaucoup plus facile de saisir la différence qui existe entre eux.

DE L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Les anciens désignaient l'acide arsénieux sous le nom moins scientifique d'arsenic; il est évident

qu'ils étaient dans l'erreur, puisque ce corps n'est autre chose qu'un composé d'arsenic et d'oxigène dont la formule peut être ainsi posée :

as. 100. o. 31,907

Ou bien :

1 atome d'arsenic,
1 atome et demi d'oxigène.

L'acide arsénieux, vulgairement appelé mort-aux-rats, à cause de son usage bien connu pour se délivrer de de ces animaux, connu aussi sous le nom d'oxide blanc d'arsenic, arsenic blanc, se trouve rarement dans la nature. Cependant, on le rencontre à l'état natif en Bohème et en Hesse. Celui de Bohème est sous forme de cristaux blancs, transparens, tandis que celui de la Hesse est sous forme d'une poudre blanche; mais presque tout celui répandu dans le commerce est le produit de l'art.

Propriétés physiques de l'acide arsénieux. — L'acide arsénieux du commerce est sous forme de masses plus ou moins considérables, blanches solides, demi-transparentes ou opaques, et quelquefois d'une couleur légèrement citrine. Il est inodore et jouit d'une saveur particulière, sur laquelle nous devons nous expliquer, parce que l'on croit généralement que, introduit dans la bouche, il développe instantanément une brûlure insupportable. Les magistrats eux-mê-

2

mes partagent cette erreur, et les questions qu'ils adressent aux médecins légistes dans les procès criminels, prouvent leur ignorance à cet égard.

Aucune sensation désagréable n'a lieu lorsque vous introduisez de l'acide arsénieux dans la bouche, mais bientôt après le goût d'âpreté se fait sentir et ne tarde pas à s'accompagner d'âcreté, de salivation et de constriction à la gorge.

L'acide arsénieux transparent pèse, d'après M. Guibour, 3,7836. Celui qui est opaque est un peu plus pesant et peut être représenté par 3,695.

De l'acide arsénique.—Le gaz oxigène combiné avec l'arsenic, en proportion plus élevée, forme un second acide, qui porte le nom d'acide arsénique et dont la formule est de :

as. 100. o. 53.

Ou bien :

1 atôme d'arsenic et 2 atômes et demi d'oxigène.

Son poids spécifique peut être représenté par 3,391. Il est solide, blanc, incristallisable, il rougit constamment la teinture de tournesol ; l'acide arsénieux la rougit faiblement, encore faut-il qu'il soit transparent, car s'il est opaque, d'après M. Guibourt, il n'a aucune action sur elle.

Action du calorique sur l'acide arsénieux. — Si nous chauffons l'acide arsénieux dans un matras ou une cornue de verre, il se volatilise et vient

se condenser à la partie supérieure du vase sous forme d'une croûte blanche ou de petits tetraèdres ou octraèdres.

Action du calorique sur l'acide arsénique. — Soumis à la même opération, l'acide arsénique ne se sublimerait pas, parce qu'il est fixe ; cependant, si la température était élevée jusqu'à une chaleur rouge, il se décomposerait en oxigène et en acide arsénieux.

L'acide arsénieux projeté sur une plaque de fer rougie au feu, ne répand pas une odeur d'ail ; mais si on le place, au contraire, sur un charbon incandescent, l'odeur aliacée devient fort prononcée. Ce phénomène est dû à la décomposition de l'acide arsénieux, et c'est à la vapeur qui se produit à laquelle on doit rapporter une odeur aussi caractérisée.

Traité de la même manière, l'acide arsénique se comporte ainsi ; mais sa décomposition est plus lente et l'on doit le chauffer beaucoup plus longtemps. Le caractère que nous signalons ici et sur lequel des auteurs ont tant insisté pour aider à reconnaître l'acide arsénieux, n'est pas d'une haute importance, d'autres substances pouvant donner une odeur alliacée ; ce n'est pourtant pas le phosphate d'ammoniaque, comme M. Raspail l'a signalé. En effet, projetons du phosphate d'ammoniaque sur des charbons incandescens, et flairez les vapeurs qui s'élèvent des char-

bons, certes, personne ne peut dire que c'est là l'odeur d'ail. C'est une odeur d'ammoniaque bien prononcée. Le phosphate d'ammoniaque est décomposé assurément ; mais l'acide phosphorique reste indécomposable sur les charbons qu'il a éteint. Un autre caractère de l'acide arsénieux a été admis par les médecins légistes, c'est celui qui consiste à recevoir sur une lame de cuivre les vapeurs qu'exhale l'acide arsénieux lorsqu'on le chauffe; mais ce caractère est fort équivoque, et doit être rejeté.

L'expérience suivante le démontre suffisamment : si j'approche très près une lame de cuivre d'un corps en ignition, d'où s'échappent des vapeurs d'acide arsénieux, elles se condensent sous un aspect noirâtre ; si, au contraire, je tiens la lame assez éloignée des vapeurs, elle se recouvre d'une croûte blanchâtre. Ce caractère est donc fort douteux et ne saurait jamais être mis en pratique.

Action de l'air sur l'acide arsénieux. — L'acide arsénieux transparent exposé à l'air devient de plus en plus opaque. Ce phénomène est attribué, d'après Wolher, à la dimorphie de l'acide arsénieux.

Action de l'air sur l'acide arsenique. —

L'acide arsenique exposé à l'air atmosphérique tombe en déliquium ; sa solubilité dans l'eau doit donc être fort grande.

Moyen de retirer l'arsenic métallique. — En mélangeant dans un tube effilé à la lampe de l'acide arsénieux, de la potasse ou du carbonate de potasse et du charbon, il se produit de l'arsenic métallique, lorsque ce mélange est chauffé convenablement. La réaction chimique qui s'opère alors est facile à expliquer : l'acide arsénieux est décomposé, son oxigène se porte sur le charbon et donne lieu à de l'acide carbonique. La potasse est là pour favoriser l'opération et pour empêcher la volatilisation de l'acide arsénieux. On peut obtenir le même résultat en employant l'acide arsenique à la place de l'acide arsénieux.

Enfin, ces deux acides introduits dans un appareil de Marsh donnent du gaz hydrogène arsénié qui laisse, en brûlant, déposer de l'arsenic métallique sur une capsule en porcelaine convenablement disposée.

Action de l'eau sur l'acide arsenique. — L'eau dissout fort bien l'acide arsenique puisqu'il tombe, avons-nous dit, en déliquium ; l'acide arsénieux est fort peu soluble. D'après M. Guibourt, il existe une différence très notable dans la solubilité dans l'eau de l'acide arsénieux transparent, et celle du même acide devenu opaque par l'action de l'air ; ainsi, d'après ce chimiste :

103 parties d'eau à 15° dissolvent une partie d'acide arsénieux transparent ; 80 parties de ce liquide en dissolvent une partie d'opaque. Si l'eau est à

100° (th. cent.), l'acide arsénieux opaque se dissout dans 7,72, et l'acide arsénieux transparent dans 9,33. Ces faits, quoique fort difficiles à expliquer, sont d'une grande utilité en médecine légale.

Propriétés des dissolutions d'acide arsénieux. — Quoi qu'il en soit, les dissolutions d'acide arsénieux que vous obtenez sont transparentes, incolores et rougissent faiblement la teinture de tournesol. Elles précipitent l'eau de chaux en blanc, et non en noir, comme le disent certains auteurs de médecine légale. Ce précipité, composé d'arsenite de chaux, est redissous dans un excès d'acide, et il est facile de vous le démontrer par les expériences que je présente. L'acide arsenique forme aussi avec l'eau de chaux un précipité blanc.

En versant du sulfate de cuivre ammoniacal dans une dissolution d'acide arsénieux, il se forme à l'instant un précipité vert d'arsenite de cuivre connu, dans le commerce, sous le nom de vert-de-scheele. Ce caractère n'est certes pas très important en médecine légale, et nous pouvons ne pas nous y arrêter.

La dissolution d'acide arsenique précipite en blanc bleuâtre par le sulfate de cuivre ammoniacal.

L'acide sulfhydrique, dissous dans l'eau ou à l'état de gaz, jaunit les dissolutions d'acide arsénieux et en précipite au bout de quelque jours un sesqui-sulfure d'arsenic insoluble dans l'eau et soluble dans l'am-

moniaque. La précipitation peut avoir lieu instantanément si on chauffe légèrement le mélange, ou bien si on y ajoute une petite quantité d'acide chlorhydrique.

A froid, la dissolution d'acide arsenique ne produit rien de semblable. Il faut la chauffer pour obtenir du persulfure d'arsenic. On peut retirer l'arsenic des sulfures obtenus par le procédé que je vous ai déjà fait connaître, c'est-à-dire à l'aide du charbon et de la potasse. Il ne faut point rejeter cette manière d'opérer qui est celle qu'on employa jusqu'en 1838. Nous pouvons nous en servir quelquefois ; et si on semble l'avoir abandonnée, c'est qu'aujourd'hui nous avons en notre pouvoir un instrument si sensible, que les quantités les plus minimes d'arsenic peuvent être retirées dans tous les cas, et puis il arrive que dans certaines solutions arsenicales l'acide sulfhydrique ne forme aucun précipité qui puisse fournir de l'arsenic.

Usage de l'acide arsénieux. — L'acide arsénieux entre dans la composition de tous les produits auxquels l'arsenic sert de base. Il sert à préparer le vert de Scheele, vert d'Allemagne, et à purifier le platine. Il entre quelquefois dans la composition du verre pour hâter sa vitrification. Dans plusieurs départemens de la France, et surtout dans celui de la

Somme, l'acide arsénieux est employé en grande quantité pour le chaulage des blés.

Les médecins ont administré l'acide arsénieux à l'intérieur et à l'extérieur. Le frère Côme l'a fait entrer dans une composition connue sous le nom de pâte du frère Côme, et dont on se sert pour cautériser les ulcères cancéreux de peu d'étendue. A trop fortes doses il pourrait produire des accidens graves, et même la mort, puisqu'il peut être absorbé et porté dans le torrent de la circulation. On l'a cependant administré à dose fractionnée, et à l'hôpital Saint-Louis on donne encore à des malades la teinture minérale de Fowler, que l'on fait en faisant bouillir

3 grammes d'acide arsénieux,

3 grammes de carbonate de potasse,

250 grammes d'eau. — L'on ajoute ensuite à cette préparation, 30 grammes esprit de lavande, une assez grande quantité d'eau pour qu'il y ait une livre de liquide. Ainsi préparée, on la fait prendre au malade à la dose de 10, 15 ou 20 gouttes dans une demi-tasse de liquide, et lorsque les malades sont attaqués de fièvres intermittentes rebelles.

— *Usages de l'acide arsenique.* — L'acide arsenique n'a reçu aucune application dans les arts; mais en médecine il peut être employé à l'égal de l'acide arsénieux.

Préparation de l'acide arsénieux. — L'acide

arsénieux s'obtient en grillant les mines de cobalt arsenical ; l'arsenic en se volatilisant se combine avec l'oxigène de l'air et forme l'acide arsénieux. Pour l'obtenir à un plus haut degré de pureté, on le sublime de nouveau dans des cucurbites en fonte.

De la préparation de l'acide arsenique. — On prépare l'acide arsenique en introduisant dans une cornue en verre une partie d'acide arsénieux pulvérisé, deux parties d'acide chlorhydrique, et quatre parties d'acide azotique du commerce. On soumet ce mélange à la distillation, à une douce chaleur, et l'on condense les vapeurs qui se dégagent dans un récipient. On a soin d'adapter un tube à la cornue pour donner passage aux gaz qui se forment, et de le diriger vers l'ouverture de la cheminée. Comment l'acide arsenique se forme-t-il, et quelle est la réaction chimique qui s'opère ? En voici la théorie.

L'acide azotique est décomposé ; une partie de son oxigène se porte sur l'acide arsénieux, qui passe à l'état d'acide arsenique, et il se dégage du deutoxide d'azote. C'est pour favoriser la dissolution d'acide arsénieux que l'on ajoute de l'acide chlorhydrique, car l'acide azotique suffirait pour la transformation en acide arsenique. Ainsi préparé, ce corps est encore plus vénéneux que l'acide arsénieux.

TROISIÈME SÉANCE.

Nous nous sommes occupés dans la dernière séance des acides arsénieux et arsenique. Je vous ai fait connaître les moyens par lesquels vous parviendriez à les reconnaître et à les distinguer l'un de l'autre. J'ai longuement insisté sur le précipité jaune de sulfure d'arsenic qui se formait lorsqu'on faisait passer un courant de gaz acide sulfhydrique dans une dissolution d'acide arsénieux chargée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique; et je vous ai appris l'opération qu'il fallait lui faire subir pour en retirer l'arsenic métallique ; en vous la décrivant je vous ai dit qu'elle était la seule qu'on employait avant 1838; que cependant la chimie légale ne devait pas entièrement la rejeter parce que nous possédions aujourd'hui un instrument qui nous permettait de retirer, dans une expertise, les quantités les plus minimes de ce métal. Je vous ai dit aussi que l'acide arsenique pouvait donner un précipité de sulfure d'arsenic avec l'acide sulfhydrique; mais qu'il

était indispensable de chauffer le mélange pour arriver à ce résultat.

Enfin je vous ai parlé des usages de ces deux acides, du danger qu'il y aurait à les donner à fortes doses et je vous ai décrit leurs préparations. Aujourd'hui le sujet de notre séance sera l'histoire des sels que les acides arsénieux et arsenique forment en s'unissant à d'autres corps. Nous aborderons immédiatement après la question médico-légale de l'acide arsénieux.

NOM QUE L'ACIDE ARSENIQUE DONNE AUX BASES.

NOMS DES COMPOSÉS FORMÉS PAR L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Lorsque l'acide arsénieux se combine avec ce qu'on nomme bases en chimie, il donne naissance à un composé qui porte le nom général d'arsenite. Si le composé est formé d'acide arsenique et d'autres corps, il prend alors celui d'arseniate.

Des arsenites. — Les arsenites sont solubles ou insolubles dans l'eau. Ceux qui sont solubles ont pour bases la soude, la potasse et l'ammoniaque; les arseniates sont tous insolubles à l'exception de ceux de potasse, de soude et d'ammoniaque.

L'acide chlorhydrique précipite en blanc une dissolution concentrée d'arsenite de potasse, de soude ou d'ammoniaque, et n'a aucune action sur les ar-

seniates solubles, le précipité qui pourrait se former étant instantanément dissous.

Les dissolutions d'arsenites ou d'arseniates, mises en contact avec le sulfate de bi-oxide de cuivre, donnent des précipités qui varient de couleur. Ainsi, l'arsenite donnera un précipité vert (vert de scheele), tandis que l'arseniate fournira un précipité bleuâtre.

Traité par du nitrate d'argent, une dissolution d'arsenite donnera un précipité jaune d'arsenite d'argent, et un arseniate traité par le même réactif fera naître dans le liquide un précipité rouge brique d'argent, précipité sur lequel nous insisterons beaucoup en nous occupant de la question médico-légale, et surtout lorsque nous arriverons à l'histoire des taches arsenicales. L'acide sulfhydrique ne ferait éprouver aucun changement à un arsenite qui serait étendu dans une grande quantité d'eau; mais s'il était très concentré avec addition d'une goutte d'acide sulfurique, on pourrait obtenir un sulfure d'arsenic soluble dans l'ammoniaque. Un arseniate traité de la même manière et exposé à la chaleur produirait également un sulfure d'arsenic.

Placés dans un appareil de Marsh, les arsenites et les arseniates peuvent donner de l'arsenic métallique, c'est un caractère qui est également bon à connaître.

Nous terminerons ici tout ce qui est relatif à la

question chimique de l'arsenic et de ses divers composés, pour nous occuper de suite de la doctrine médico-légale sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux; mais avant d'entrer en matière, nous discuterons l'importance que l'on doit attacher à la ligature de l'œsophage chez les animaux.

DE LA LIGATURE DE L'OESOPHAGE CHEZ LES ANIMAUX.

Doit-on la rejeter comme on la proposé, ou bien est-elle réellement utile dans les expériences que l'on pratique sur les animaux? Selon moi la ligature de l'œsophage est indispensable et elle nous met à même d'arriver à des résultats très rigoureux lorsqu'il s'agit de la recherche des poisons. Je me suis souvent livré à cette opération et je n'ai jamais observé que les animaux en mourussent. Sans doute, il y avait une réaction fébrile inhérente à la moindre opération; mais la mort n'en était pas le résultat. On a beaucoup discuté sur la question de savoir si ce n'était pas plutôt la ligature de l'œsophage qui avait donné la mort à un animal soumis à cette expérience, que la substance toxique introduite dans son estomac, et pour cela on a proposé de bannir cette opération préalable. Les savans qui ont raisonné ainsi n'ont point opéré, ils ont écrit seulement.

M. Magendie, dont on ne récusera sans doute pas l'expérience en physiologie, n'a-t-il pas du reste prouvé dans un mémoire sur l'émétique que cette opération était de toute nécessité pour reconnaître le mode d'action que ce médicament exerçait sur le tube digestif. Mais en voilà assez sur ce sujet; c'est l'expérience aussi qu'il nous faut, et je vais vous démontrer que les craintes que l'on a signalées sont sans fondement.

Voici un chien d'une taille moyenne, je pratique à gauche et à la partie latérale du cou de l'animal une incision de la longueur de 76 millimètres (ou 3 pouces), j'écarte le tissu cellulaire et j'ai soin de ne saisir que l'œsophage sur lequel je pratique ma ligature. L'animal ainsi opéré vous sera présenté à chaque séance afin que vous puissiez juger par vous mêmes des résultats que cette ligature peut offrir.

EFFETS TOXIQUES DE L'ACIDE ARSÉNIEUX.

De tous les composés d'arsenic l'acide arsénieux est un de ceux dont la propriété est délétère au plus haut degré. La facilité avec laquelle on peut se le procurer, son aspect pulvérulent qui lui donne une ressemblance assez parfaite avec du sucre réduit au même état, ont porté et portent souvent les criminels à l'employer comme agent d'homicide.

Appliqué sur un tissu quelconque de l'économie animale, il tue infailliblement et porte son action sur les organes de la circulation, sur le système nerveux et sur le tube intestinal. Un décigramme d'acide arsénieux absorbé suffit pour donner la mort à un chien robuste et deux décigrammes pourrait la déterminer chez l'homme. Dissous dans l'eau, l'acide arsénieux est encore plus vénéneux qu'à l'état solide.

QUESTION MÉDICO-LÉGALE.

Vous ne devez jamais affirmer qu'un homme est mort empoisonné par l'acide arsenieux, si vous ne pouvez retirer desorganes du cadavre le poison qui y a été ingéré. Vous seriez entouré de toutes les circonstances qui vous porteraient à penser que l'empoisonnement a eu lieu, il faut toujours rester dans le doute. Ce n'est que lorsque vous tiendrez le corps du délit et que vous serez aidé de ces mêmes circonstances, qu'il vous sera permis de dire : Oui, l'empoisonnement existe.

Dans la question médico-légale que nous allons vous exposer ; pour procéder avec ordre et logique, il est de toute nécessité de la diviser en quatre parties. Cette division permettra de l'étudier avec beaucoup plus de développement. Ces quatre parties seront ainsi intitulées :

1° Recherches médico-légales de l'acide arsénieux ;

2° Des symptômes qui se développent chez les individus empoisonnés par l'acide arsénieux ;

3° Anatomie pathologique, ou lésions cadavériques que l'on observe chez les personnes mortes victimes de l'empoisonnement par l'acide arsénieux ;

4° Enfin, comme le traitement de l'empoisonnement par l'acide arsénieux contient une partie chimique, nous en ferons l'histoire avec détail et nous vous exposerons notre manière de voir à ce sujet.

La doctrine médico-légale ainsi divisée doit être discutée avec les plus grands détails ; nous le ferons, et j'espère vous démontrer jusqu'à la dernière évidence que les objections faites à ma manière de voir sont entachées d'erreurs, pour ne point dire davantage.

Les trois problèmes suivans se présentent d'abord à résoudre dans les recherches de l'acide arsénieux. Le premier peut être ainsi posé :

Premier problème.—Comment peut-on reconnaître que le canal digestif d'un individu qu'on soupçonne avoir été empoisonné par de l'acide arsénieux, contient réellement ce poison ?

Deuxième problème. — Le second problème peut être ainsi formulé :

Un homme est mort victime d'un empoisonnement

par l'acide arsénieux, quels sont les procédés qu'il faut mettre en usage pour retirer l'arsenic du foie, de la rate, des poumons, du cœur, etc., etc., organes qui, sans contredit (comme d'ailleurs nous vous le démontrerons), absorbent et retiennent l'acide arsénieux.

Troisième problème. — La formule du troisième problème est ainsi conçue :

Comment faut-il opérer pour retirer l'acide arsénieux des potions, des tisannes et des matières de vomissement qui peuvent le contenir ?

PREMIER PROBLÈME A RÉSOUDRE.

Le cadavre de la victime vous est livré ; vous procédez à son ouverture, et vous liez avec soin le rectum et la partie supérieure de l'estomac un peu au-dessus du cardia ; vous retirez tout le tube digestif et vous l'ouvrez dans toute sa longueur avec précaution; si l'acide arsénieux a été introduit en poudre, vous pouvez apercevoir alors des points blanchâtres, qui apparaissent disséminés sur la membrane muqueuse de l'estomac, et qu'il est facile de recueillir et de reconnaître aux caractères propres à l'acide arsénieux solide(1). Cette opération préalable, qui n'est point difficile, a cependant besoin d'être répétée sous vos

(1) Voyez pages 17 et 23.

yeux. Voci un chien que l'on a empoisonné avec l'acide arsénieux en poudre ; j'ouvre le tube digestif, et j'aperçois de suite les points blanchâtres d'acide arsénieux ; je les recueille, soit avec la pointe d'un scalpel, soit par des lavages répétés. Si les experts sont placés dans une circonstance pareille, ils sont alors fort heureux, et leur tâche devient très facile ; mais il n'en est pas toujours ainsi, car le problème offre souvent beaucoup plus de difficulté.

Globules graisseux développés dans le trajet du tube digestif. — Il est arrivé plusieurs fois dans des expertises que des médecins ont pris (erreur qui doit être évitée) pour de l'acide arsénieux des globules graisseux d'un aspect assez brillant, développés dans le trajet du tube digestif. Cette méprise eut lieu encore dans ces derniers temps à Saint-Brieux. L'estomac d'un individu qui présentait ce phénomène pathologique m'a été envoyé, afin de constater si les globules qui existaient à sa surface n'étaient réellement pas de l'acide arsénieux. Pour vous prémunir contre une telle analogie, je vais donner les caractères à l'aide desquels il vous sera facile de ne point vous tromper à cet égard.

Caractères chimiques des globules graisseux. — Les globules dont nous parlons sont formés de graisse et d'albumine; projetés sur des charbons in-

candescens ils se dessèchent, décrépitent et font entendre un bruit particulier que l'on a nommé improprement détonation. S'ils contiennent une assez forte proportion de graisse, ils brûlent, s'enflamment et répandent une odeur de matière animale. Si au contraire ces points blanchâtres se trouvaient être de l'acide arsénieux, vous les reconnaîtriez aux caractères qui lui sont propres. D'ailleurs vous auriez le soin de vous enquérir si l'individu soupçonné d'empoisonnement a offert pendant la vie les symptômes qui se développent ordinairement, tels que vomissemens pendant 20 ou 40 heures, etc.

ANALYSE DES MATIÈRES LIQUIDES

CONTENUES DANS L'ESTOMAC ET LES INTESTINS.

Une dissolution d'acide arsénieux a-t-elle été introduite dans l'estomac, vous recueillez les matières solides ou liquides que ce viscère contient, ainsi que ceux de tout le reste du tube digestif. Vous placez ces matières dans des vases *ad hoc*, et vous les soumettez à l'opération du filtrage, opération longue qui dure quelquefois 3 jours, 4 jours et 8 jours; mais comme elles contiennent des matières albumineuses, je conseille de les faire bouillir 15 ou 20 minutes afin de les coaguler. Lorsque le tout est filtré, mes opérations doivent porter sur deux objets,

savoir : 1° sur les liquides filtrés ; 2° sur les matières solides qui sont restées sur le filtre et que je me garde bien de jeter.

1° *Réactifs : eau de chaux.* — On a conseillé de traiter une partie du liquide par l'eau de chaux qui donne un précipité blanc d'arsenite de chaux soluble dans un excès d'acide ; mais ce précipité blanc, pouvant être confondu avec une foule de précipités de cette nature, doit être rejeté.

Sulfate de cuivre ammoniacal.—2° On a aussi conseillé de verser dans la liqueur du sulfate de cuivre ammoniacal qui donne, comme nous le savons, un précipité vert d'arsenite de cuivre ; mais j'attache fort peu d'importance à ce réactif ; non, comme l'a dit M. Raspail, parce que le sulfate de cuivre ammoniacal précipite en vert certains sucs végétaux, celui d'ognon par exemple, et il est facile de vous démontrer par l'expérience que le fait avancé par ce chimiste est controuvé. Voici un décocté d'ognon, j'y verse une solution de sulfate de cuivre ; il y a une coloration verte ; mais point de précipité ; actuellement opérons sur le suc d'ognon filtré. La même coloration a lieu, toujours point de précipité. Enfin si je prends le suc d'ognon non filtré comme celui que je vous présente, qui est trouble et qui contient une matière végétale blanchâtre en suspension, j'aurai sans doute quelque

chose de coloré en vert ressemblant à un précipité, mais qui n'est autre chose que la matière végétale blanchâtre que je vous ai fait observer avant de verser dans la liqueur le sulfate de cuivre.

Non, je le répète, ce n'est pas pour cela que je rejetterai comme réactif de l'acide arsénieux, le sulfate de cuivre ammoniacal; c'est parce que ce réactif fournit avec des liquides colorés des précipités qui ne sont point toujours verts, et pour peu qu'il contienne de l'ammoniaque en excès, il ne donne point de précipité avec l'acide arsénieux.

Acide sulfhydrique. — Enfin on a conseillé un procédé dont on peut se servir, il consiste à verser dans la liqueur suspecte de l'acide sulfhydrique, ou à faire passer un courant de ce gaz à travers la liqueur et à obtenir un précipité jaune de sulfure d'arsenic; je vous présente une liqueur provenant d'un estomac qui contenait de l'acide arsénieux, je l'aiguise avec l'acide chlorydrique et j'y verse de l'acide sulfhydrique. La liqueur se trouble; mais pourquoi le précipité ne se forme-t-il pas? pourquoi? parce que la matière animale que contient le liquide est un obstacle à sa formation. Au bout de trois mois, ce précipité ne serait peut-être pas formé. Pour vous le démontrer jusqu'à l'évidence, nous avons fait une expérience comparative; et à cet effet, nous avons fait bouillir 5 centigr.

d'acide arsénieux mêlé à de la matière animale ; nous avons traité le liquide par l'acide sulfhydrique et nous avons laissé le précipité se former. Cette opération remonte déjà à 10 jours ; vous pouvez vous convaincre, en le voyant, que le sulfure n'est point encore déposé. Le dépôt blanchâtre que vous apercevez au fond du vase, c'est de la matière tenue en suspension au milieu du liquide qui est trouble. C'est donc à tort que l'on a jeté le blâme sur mes paroles, lorsque j'ai dit à la Cour d'assises de Dijon, dans l'affaire Nicolas Mercier, que les premiers experts n'avaient point assez attendu la formation du précipité jaune de sulfure d'arsenic par l'acide sulfhydrique, et qu'il était de toute nécessité d'attendre plusieurs jours et non trois heures comme ils l'avaient fait. Si on opère sur des liquides contenant de l'acide arsénieux, mélangés à de la matière animale, il est donc utile de s'en débarrasser pour abréger l'analyse.

Comment y parviendra-t-on ? En traitant le liquide par l'alcool, dont la propriété est de dissoudre l'acide arsénieux et de précipiter toute la matière animale. Je prends un liquide contenant de l'acide arsénieux et chargé de matière animale, j'y verse de l'alcool, je filtre le liquide et je traite la colature aiguisée d'acide chlorhydrique, par l'acide sulfhydrique ; et nous avons par ce moyen le préci-

pité jaune d'arsenic qu'il nous était si difficile d'obtenir avant.

J'ai voulu me rendre un compte exact de cette opération, et savoir quelle était la quantité d'acide arsénieux dont l'alcool pourrait se charger. Je suis arrivé au résultat suivant :

32 grammes d'alcool à 40 degrés peuvent dissoudre 5 centigrammes environ d'acide arsénieux solide. Si dans une dissolution on verse de l'alcool, celui-ci ne précipite pas un atome d'acide arsénieux, tandis que nous avons dit qu'il précipitait la matière animale.

L'alcool nous fournira donc un excellent moyen pour nous débarrasser de la matière animale contenue dans les liquides de l'estomac ou des intestins. Aussitôt que vous aurez obtenu le sulfure d'arsenic, vous le dessécherez et vous l'introduirez dans un tube effilé à la lampe, avec parties égales de charbon et de potasse ; vous chaufferez le tube à la lampe à esprit de vin, et vous obtiendrez à sa partie supérieure un anneau métallique d'arsenic, comme nous l'avons déjà dit à la page 21.

Analyse du décocté de l'estomac et des intestins. —Quoique l'analyse des liquides contenus dans l'estomac et le reste du tube digestif ait été faite avec le plus grand soin, vous pouvez fort bien ne point retirer de l'arsenic ; il est inutile alors de procéder à une seconde analyse, et, à cet effet, vous coupez par

morceaux l'estomac et les intestins, et vous les faites bouillir pendant 4 heures dans une capsule en porcelaine avec de l'eau distillée, vous filtrez et vous traitez le nouveau produit, comme il vient d'être dit, avec l'alcool et l'acide sulfhydrique.

ANALYSE DES MATIÈRES SOLIDES RESTÉES SUR LE FILTRE.

Nous avons dit qu'après avoir filtré les liquides provenant de l'estomac et des intestins, il restait sur le filtre des matières solides qu'il fallait bien se garder de jeter, et que l'on devait aussi soumettre à l'analyse la plus minutieuse. A quel procédé devons-nous avoir recours pour arriver à ce but?

Carbonisation par l'acide azotique. — On doit carboniser ces matières par l'acide azotique, et, dans quelques circonstances que je vous ferai connaître, on doit décomposer la matière animale par l'azotate de potasse. Cette carbonisation et cette décomposition deviennent nécessaires pour se débarrasser de la matière animale. La carbonisation se fait en mettant dans une capsule placée sur un feu doux deux parties d'acide azotique, et à ajouter par intervalle des parties du viscère desséché. Il se dégage du bioxide d'azote, la liqueur ne tarde pas à entrer en ébullition, et, dès qu'elle devient épaisse, et d'une couleur rouge foncé, elle ne tarde pas à

se carboniser à sa circonférence ; et, si l'on continue de chauffer, il se développe alors une fumée tellement intense qu'elle gêne l'opérateur, au point qu'il n'aperçoit pas le charbon qui se produit presque instantanément. Ce charbon contient l'acide arsénieux, ou bien l'acide arsénique qui s'est formé par la décomposition de l'acide azotique. Obtenu ainsi, ce charbon est volumineux, friable ou plus ou moins gras. Lorsqu'il est refroidi, on le réduit en poudre dans un mortier en verre et on le fait bouillir pendant 25 minutes avec 8 onces d'eau distillée dans une nouvelle capsule de porcelaine. On filtre la liqueur, on l'introduit ensuite dans un appareil de Marsh préalablement essayé. On enflamme le gaz hydrogène arsénié formé dans l'appareil, et l'on présente à la flamme une capsule de porcelaine sur laquelle l'arsenic se dépose.

Le procédé que je décris ici m'appartient ; il n'est pas comme l'a dit M. Raspail, de Valentin Rose, qui, à la vérité, a bien conseillé de traiter les matières solides par l'acide azotique ; mais il n'a pas conseillé de pousser l'action jusqu'à ce que la carbonisation eût lieu. J'ai voulu, en terminant la séance, mettre cette expérience sous vos yeux, afin que vous ne soyez point embarrassé, si vous êtes jamais appelé à employer le procédé de la carbonisation par l'acide azotique.

QUATRIÈME SÉANCE.

La question médico-légale de l'empoisonnement par l'acide arsénieux nous a occupés dans la dernière séance. Nous avons commencé à résoudre des problèmes que nous avions formulés, et nous avons le premier décrit les procédés à l'aide desquels on peut retirer l'acide arsénieux ou mieux l'arsenic métallique ,

1° Des liquides contenus dans le tube digestif d'un cadavre ;

2° Du décocté obtenu par l'ébulletion de l'estomac et des intestins de ce même cadavre ;

3° Enfin des matières solides restées sur le filtre dont on se sert pour clarifier les liqueurs.

Je vous ai décrit mon procédé de carbonisation par l'acide azotique ; je ne me suis pas seulement contenté de le décrire, puisque j'ai opéré devant vous. Aujourd'hui nous continuerons le même sujet , et, avant d'aborder le second problème, il est indispensable de vous prouver ce que je ne cesse de répéter ,

savoir : que l'acide arsénieux, introduit dans l'estomac, est porté par voie d'absorption dans le foie, la rate, les urines, etc.

Voici un chien que nous avons empoisonné avec l'acide arsénieux. Nous en faisons l'ouverture. Je prends, d'une part, la huitième partie du foie; je la carbonise par l'acide azotique ; le charbon que j'obtiens est traité par l'eau distillée ; la liqueur, convenablement préparée, est introduite dans l'appareil de Marsh; le gaz est enflammé ; je lui présente une capsule en porcelaine, et il laisse, au bout de quelques minutes, déposer des taches arsenicales. D'un autre côté, on traite l'urine par le nitrate de potasse que l'on a recueilli, et elle me donne le même résultat.

Que devons-nous conclure alors ? Comment expliquer la présence de l'arsenic dans le foie et dans les urines de cet animal, qui, certes, n'en contenaient pas avant que nous ne lui en eussions administré. Nous l'avons ingéré par l'estomac, et nous en retrouvons dans le foie et les urines, n'est-il pas évident qu'il s'est opéré un phénomène physiologique, l'absorption enfin? mais oui, sans doute.

J'avais déjà émis l'opinion, en 1812, que l'acide arsénieux était absorbé et porté dans le torrent de la circulation. Cette idée, émise *à priori*, fut bientôt cofirmée par mes expériences.

J'empoisonnai un chien, et après avoir pratiqué la

ligature de l'œsophage, j'en fis l'ouverture; je perçai l'aorte, je retirai du sang et j'en fis l'analyse; ce liquide me fournit de l'arsenic; enfin, ayant soumis à la même opération les poumons, le cerveau, le cœur, etc., j'obtins également ce métal. Mais le foie, organe très vasculaire de sécrétion, est celui qui en fournit le plus.

J'ai par conséquent formulé les propositions suivantes, savoir :

1° Les différens organes, tels que le foie, le cœur, le cerveau, etc., contiennent de l'acide arsénieux toutes les fois qu'on l'a ingéré chez un animal;

2° On ne retire jamais d'arsenic des organes dont nous venons de parler lorsqu'ils sont à l'état normal. Si l'on arrive à des résultats autres, c'est que le poison y a été introduit.

3° On retire des urines d'un chien empoisonné par l'acide arsénieux, de l'arsenic métallique.

Expériences probantes. — L'expérience sanctionne la vérité de mes paroles, répétons la devant vous. Je prends une matière animale traitée par nos procédés; elle contient de l'acide arsénieux, je l'introduis dans un appareil de Marsh; au bout d'un moment j'obtiens des taches arsenicales, comme vous pouvez vous en convaincre en examinant la capsule que je vous présente. D'un autre côté, je prends une seconde liqueur provenant de l'é-

bullition de tous les organes. Ne contenant point d'acide arsénieux, je l'introduis également dans un appareil de Marsh; ici point de taches arsenicales, j'attendrais fort longtemps, l'appareil ne m'en fournirait point.

Les expériences portent-elles sur les urines, les mêmes résultats auront lieu ainsi :

De l'urine d'un chien normal.— J'ai, d'un côté, de l'urine venant d'un animal à l'état sain. Je l'introduis, convenablement préparée, dans un appareil de Marsh. Cette liqueur ne fournit point d'arsenic.

De l'urine d'un chien empoisonné. — D'un autre côté, je traite l'urine d'un chien empoisonné par l'acide arsénieux et recueillie pendant l'empoisonnement, et j'en retire l'arsenic métallique. Des résultats semblables ne peuvent donc pas être révoqués en doute, et j'ai dû vous répéter l'expérience.

Ces mêmes expériences ont été faites en présence de la commission de l'Institut, composée de MM. Dumas, Boussingaut et Renaud, dont certes on ne contestera pas l'habileté ; eh bien ! cette commission a constaté parfaitement mes propositions.

SECOND PROBLÊTE A RÉSOUDRE.

Ces faits étant connus, nous devons donc nous appliquer à résoudre le second problème ainsi conçu :

Un homme est mort empoisonné par l'acide arsénieux, quels sont les procédés que l'on doit mettre

en usage pour retirer de l'arsenic du foie, de la rate, des poumons, du cœur, etc.

Si les organes sur lesquels votre analyse doit porter sont à l'état frais, rien de plus facile à faire, puisque vous connaissez actuellement les moyens par lesquels on carbonise les organes, je veux parler du procédé de la carbonisation par l'acide azotique. Ainsi, dans le procès de Tulle, j'opérai sur le quart de l'estomac de Lafarge, qui avait été conservé dans l'alcool. La carbonisation par l'acide azotique étant faite, je traitai le charbon par l'eau distillée; j'introduisis la liqueur dans un appareil de Marsh. Le gaz, enflammé, laissa bientôt déposer sur des assiettes de l'arsenic métallique. L'analyse ne présente donc aucune difficulté; mais il n'en est pas ainsi lorsque les matières sont grasses et savonneuses et viennent d'un cadavre qui a été déjà enterré. La carbonisation ne doit plus avoir lieu par l'acide azotique, et l'on doit décomposer la matière animale par l'azotate de potasse. Vous devez être convaincus de la supériorité de ce procédé, sur lequel on a voulu jeter de la défaveur, mais que l'on doit conserver, parce qu'il amène aux résultats que l'on cherche à obtenir. Je vais donc vous le décrire avec détail.

Après avoir intimement mélangé avec de l'azotate de potasse le quart du foie d'un animal empoisonné et le foie entier d'un animal non em-

poisonné, j'introduis successivement et par petites parties les mélanges indiqués dans deux creusets préalablement chauffés jusqu'au rouge naissant, et j'obtiens des cendres qui sont jaunâtres ou d'un gris clair, et qui ne contiennent plus de particules charbonneuses. Quant à la théorie des phénomènes qui se passent dans cette décomposition, elle est facile à expliquer.

Il se produit une vive déflagration pendant cette action, l'acide azotique de l'azotate de potasse est décomposé. Son oxigène brûle le carbone et l'hydrogène de la matière animale, et transforme l'acide arsénieux en acide arsenique, qui s'empare de la potasse pour former un arseniate de potasse.

Les cendres qui restent dans le creuset contiennent donc :

1° De l'azotate de potasse mis en excès et non décomposé ;

2° Du carbonate de potasse ;

3° Quelques sels solubles existant dans la matière animale brûlée ;

4° Enfin, de l'arseniate de potasse dans le creuset où l'on ajouté de l'acide arsénieux.

Je prends les cendres de ces deux creusets et je les place dans des capsules en porcelaine d'un diamètre qui varie d'après la quantité de cendres sur lesquelles j'opère. Je les délaie dans de l'eau distillée, et j'y

verse peu à peu de l'acide sulfurique pur et concentré. J'excite dans la liqueur une vive effervescence; elle est bientôt décomposée; l'acide sulfurique s'empare de la potasse du carbonate, forme du sulfate de potasse, et l'acide carbonique se dégage, ainsi que de l'acide azotique. Dès que l'effervescence cesse, j'ajoute une nouvelle dose d'acide sulfurique et je continue jusqu'à ce qu'il ne se produise plus d'effervescence. Il faut que cette opération soit conduite avec prudence, car je pourrais bien perdre sans cela de la liqueur, tant l'effervescence serait grande.

Ainsi obtenues, ces liqueurs contiennent beaucoup de sulfate de potasse. L'une d'elle, en outre, contiendra de l'acide arsenique, que l'acide sulfurique aura mis à nu. Mais il ne faut pas que je me hâte de les mettre dans l'appareil de Marsh, car je m'exposerais à avoir des explosions produites par un mélange des gaz hydrogènes, bi-oxyde et protoxyde d'azote. Afin de les éviter, je les fais bouillir avec de l'eau distillée pendant environ une heure dans d'autres capsules en porcelaine pour en chasser les dernières portions d'acide azoteux et d'acide azotique qui pourraient y être encore mélangés. Je laisse refroidir ce liquide; je l'introduis ensuite dans un appareil de Marsh; j'enflamme le gaz produit, et je vois sur des capsules en porcelaine :

1° De l'arsenic métallique retiré de la liqueur qui contenait l'acide arsénique;

2° Je n'ai aucune tache arsenicale, car l'appareil qui contient la liqueur exempte d'acide arsénique, donne du gaz hydrogène simple.

Je dois d'autant plus attirer votre attention sur le sujet que nous discutons actuellement qu'une seconde difficulté se présente dans la solution du problème que nous cherchons à faire. Supposez que vous soyez appelés par les magistrats à faire une nouvelle expertise, et supposez que les premiers médecins appelés pour retirer l'arsenic d'un cadavre d'un homme qu'on soupçonne avoir été empoisonné par de l'acide arsénieux, aient employé tout le tube digestif sans arriver à aucun résultat, qu'il ne reste plus rien de ces viscères, et cependant vous devez faire une analyse. Quels sont alors les organes sur lesquels il faut opérer? Avant 1839, les magistrats n'ordonnaient jamais une nouvelle expertise. Si dans la première analyse on n'était point parvenu à retirer de l'estomac et des intestins le corps du délit, on se contentait de dire qu'il n'y avait point eu de poison ingéré. C'était là une véritable lacune en chimie légale. J'entrepris de la combler, et mes recherches ont prouvé jusqu'à l'évidence que l'arsenic peut se trouver ailleurs que là où il a été placé.

Les recherches médico-légales de l'acide arsénieux dans la nouvelle expertise dont nous avons déjà parlé plus haut, devraient donc s'exercer sur

le foie, la rate, les poumons, etc. Si ces organes étaient encore frais, il faudrait les carboniser par l'acide azotique. S'ils m'étaient livrés, au contraire, après quelque temps d'inhumation, et qu'ils fussent gras et savonneux, je décomposerais la matière animale par l'azotate de potasse; par ce moyen on arriverait certainement à la solution de ce nouveau problème. Dans l'affaire de Tulle, une partie du foie nous fut livrée, nous carbonisâmes par l'acide azotique et nous retirâmes de l'arsenic. Une seconde portion, qui était grasse, fut décomposée par le nitrate de potasse et nous eumes aussi de l'arsenic.

Je sais combien il est souvent difficile, dans un procès criminel, de porter la conviction dans l'esprit des jurés, et l'on ne saurait alors trop se servir de divers procédés.

On pourrait prendre une partie du foie, de la rate, du cœur, du cerveau, et l'on ferait bouillir ces matières pendant six heures dans de l'eau distillée; vous traiteriez par l'alcool le décoctum obtenu et vous y feriez passer un courant d'acide sulfhydrique afin d'obtenir un sulfure jaune d'arsenic, que vous réduiriez par la potasse et le charbon pour en retirer l'arsenic, comme nous l'avons déjà indiqué.

Troisième problème. — Le troisième problème qui consiste à retirer l'acide arsénieux des potions des tisanes et des matières animales ne peut offrir

aucune difficulté, aujourd'hui que vous connaissez les procédés à l'aide desquels on doit procéder à la recherche de cette substance; il serait donc inutile d'entrer dans de plus grands détails, et je me hâte d'arriver à l'histoire d'un appareil dont je vous ai souvent entretenus et que vous avez vu fonctionner plusieurs fois, je veux parler de celui de Marsh.

Je pense que la méthode que j'adopte, en faisant aujourd'hui cette description, est logique en ce sens qu'elle précède l'histoire des taches arsenicales.

HISTORIQUE DE L'APPAREIL DE MARSH.

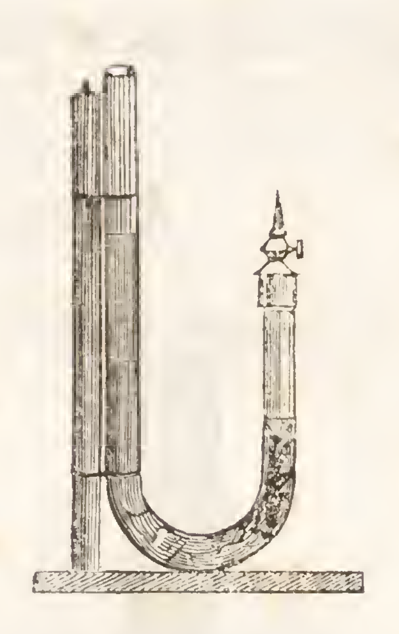
En 1775, un chimiste suédois, Scheele, avait dit : l'hydrogène, en brûlant avec l'arsenic, forme de l'hydrogène arsénié dont on peut retirer le métal. M. Proust confirma les paroles de Scheele et, il y a 15 ans environ, Serullas indiqua la marche que Marsh suivit plus tard pour la construction de son appareil; en effet ce chimiste disait : l'hydrogène arsénié est déjà connu, je pense qu'on pourrait en retirer de grands avantages dans les recherches médico-légales de l'acide arsénieux.

En 1836 ou 37, Marsh, chimiste anglais, eut à faire une expertise médico-légale sur l'acide arsénieux. Guidé par les données des savans dont nous venons de parler, il construisit un appareil à l'aide d'un tube en U, d'un diamètre assez considé-

rable, supportée par une planchette ; ce tube était attaché à une tige en bois ; il plaçait une éprouvette au fond du tube avec quelques morceaux de zinc, et adaptait à l'une des parties supérieures un bouchon qui donnât passage à un second tube en cuivre, muni d'un robinet, et dont l'ouverture présentait un diamètre extrêmement fin pour donner passage au gaz ; il versait, par la seconde partie du tube, celle qui se trouve la plus rapprochée de la tige, de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, laquelle, se trouvant bientôt au contact du zinc, se décomposait et donnait naissance à du gaz hydrogène. M. Marsh ajoutait ensuite la matière animale suspecte, et il enflammait le gaz.

Cet appareil est très vicieux, et Marsh lui-même, en le mettant en pratique, sentit fort bien qu'il ne pouvait lui être d'aucune utilité à cause d'une quantité considérable de mousse, développée par la matière animale et qui gênait ses opérations. Il fut donc obligé de modifier son appareil, et, afin d'arrêter le développement de la mousse, il ajouta une certaine quantité d'huile, dans le but de s'opposer à l'effervescence.

Premier appareil de Marsh.

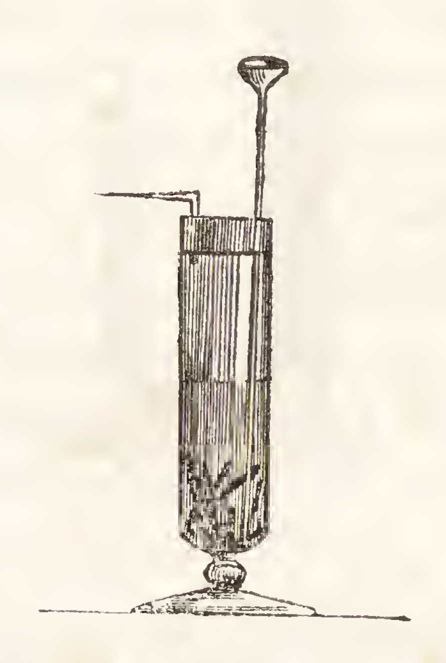


Je mets sous vos yeux le premier appareil de Marsh ; je le fais marcher. Apercevez-vous la mousse comme elle se forme avec activité? J'essaie d'enflammer le gaz hydrogène, je ne peux y parvenir ; la mousse, refoulée dans tous les sens, empêche la combustion de l'hydrogène. Vous ne pourriez donc jamais vous en servir.

M. Chevalier modifia bientôt cette instrument et le fit consister en une éprouvette à laquelle on adapte un bouchon percé de deux trous pour donner passage à deux tubes; l'un d'eux porte, à sa partie supérieure, une boule en forme d'entonnoir, et par laquelle on verse l'eau et l'acide sulfurique ; le second

est recourbé et donne passage au gaz hydrogène qui se forme dans l'éprouvette.

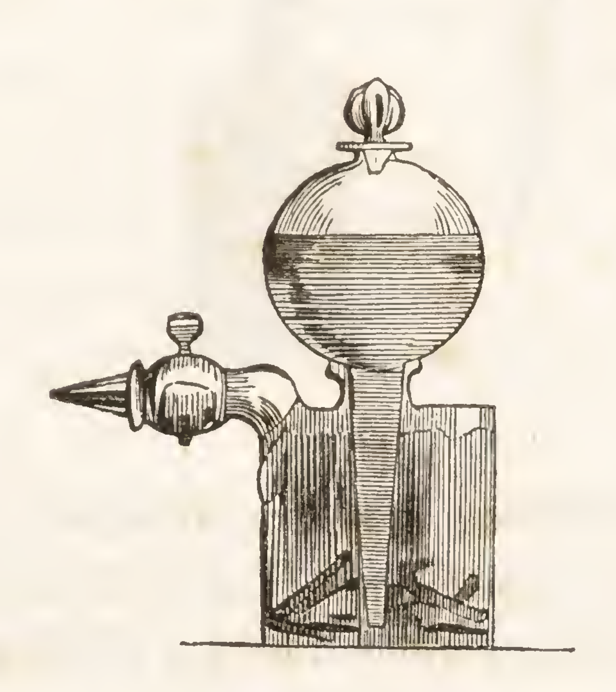
Appareil modifié par M. Chevalier.



Après la modification de M. Chevalier, sont venues d'autres modifications en grand nombre. De toutes celles qui ont surgi, je dois vous donner connaissance de celle d'Adorne. Elle consiste en un flacon auquel est adapté à la partie latérale un tube d'une épaisseur assez considérable, et porte un robinet servant à modérer la projection du gaz, dont l'extrémité est cependant effilée. Sur la partie supérieure du flacon, on place un second vase en forme de ballon, dont la partie inférieure plonge dans le flacon, et dont la partie supérieure se trouve fermée avec un bouchon

en verre. Le ballon que je signale est là pour recevoir la mousse fournie par la matière animale. La modification de M. Adorne n'est point admissible, parce que la mousse n'est seulement pas refoulée dans le ballon, mais encore dans le tube à robinet, de sorte qu'il présente les mêmes inconvéniens du premier appareil de Marsh.

Appareil d'Adorne.



La modification que j'ai également apportée, me paraît la meilleure en même temps qu'elle est la plus simple. Je la fais consister en un flacon auquel j'adapte un bouchon, percé d'un trou, pour laisser passer un tube recourbé et effilé à la lampe. Je place au

fond de ce flacon du zinc, de l'eau et de l'acide sulfurique. Je rebouche et j'enflamme le gaz obtenu par la décomposition de l'eau.

Appareil modifié de M. Orfila.



Quoi qu'il en soit de tous ces appareils, il est bien certain qu'ils n'empêcheront pas la formation de la mousse lorsqu'ils contiendront des matières animales, et tous les opérateurs seront gênés comme Marsh le fut lui-même. Il faut donc s'opposer, autant que faire se pourra, à une effervescence qui compromettrait le résultat de vos recherches.

Nous avons déjà dit que Marsh, en s'apercevant de l'inconvénient de la mousse, avait imaginé de mettre dans l'appareil de l'huile, dans le but de l'affaisser; mais il n'a point dit de quelle manière on

devait placer ce liquide : c'est cependant là une chose importante, car on ne réussirait pas dans cette opération si on n'ajoutait pas d'abord la matière animale, puis l'eau, l'huile, et enfin l'acide sulfurique. Mais, me demanderez-vous, l'huile n'empèche-t-elle pas le dégagement du gaz ? Non certainement : et si elle le faisait, elle ne le ferait pas d'une manière sensible. On a proposé, dans le numéro du *Journal de chimie* de mars 1841 , un moyen pour se rendre maître de la mousse. Il consiste à verser dans le flacon une assez forte proportion d'alcool. Ce moyen serait sans contredit excellent, parce que l'alcool a la propriété de coaguler les matières animales, mais malheureusement il arrête le dégagement du gaz, et l'on ne saurait le mettre en usage dans les recherches de l'arsenic. Quelle sera donc l'opération par laquelle vous parviendrez à vaincre une difficulté aussi grande ? Vous le devinez sans doute ! C'est celle que vous connaissez : c'est la carbonisation par l'acide azotique et la décomposition, par l'azotate de potasse, et en n'introduisant la matière suspecte dans l'appareil de Marsh qu'après la destruction complète de la matière organique.

Quelle est actuellement la manière de faire marcher l'appareil de Marsh ? Est-ce à l'aide de l'acide sulfurique, ou bien avec l'acide chlorhydrique. M. Devergie a beaucoup préconisé ce dernier acide,

en disant qu'il dépolissait beaucoup plus vite le zinc. Quant à moi, je donne la préférence à l'acide sulfurique :

1° Parce que l'action qu'il développe n'est pas aussi vive ;

2° Que l'appareil de Marsh produit du gaz pendant un espace plus long ;

3° Qu'il dépolit tout aussi bien le zinc lorsqu'on en met une quantité assez notable ;

4e Enfin il ne donne pas, comme l'acide chlorhydrique, des taches qui ont de l'analogie avec les taches arsenicales, et qui peuvent induire en erreur des experts dont l'habitude d'opérer ne serait pas assez grande. (1)

Quant à l'objection que M. Devergie élève en disant que l'acide sulfurique est quelquefois arsenical, j'espère la réfuter victorieusement lorsque nous en serons à l'histoire des réactifs.

Pour monter l'appareil de Marsh, ou plutôt l'appareil modifié, on prend un flacon auquel on adapte un bouchon percé d'un trou qui donne passage au tube recourbé par lequel le gaz s'échappe. Lorsqu'on veut s'en servir, vous placez au fond du flacon le

(1) L'appareil de Marsh, monté avec l'acide sulfurique, donne aussi des taches de zinc ; mais il faut pour cela que la flamme de l'appareil soit de 2 ou 3 pouces.

zinc, l'eau, le liquide obtenu en traitant par l'eau distillée, le charbon fourni par la matière animale carbonisée. Il y aura bientôt dégagement de gaz hydrogène ; et si la matière recèle de l'arsenic, il se combinera avec lui pour donner de l'hydrogène arsénié. Vous enflammerez le gaz, qui se décomposera bientôt par l'action de l'air, et si vous le recevez sur les assiettes en porcelaine, il laissera déposer de l'arsenic métallique.

CINQUIÈME SÉANCE.

Aujourd'hui que nous connaissons les désavantages de l'appareil de Marsh, nous allons parler de son utilité et des services qu'il rend à la médecine légale.

Pour moi, je me sers toujours de l'appareil que j'ai modifié, et j'y trouve un grand avantage. Vous en connaissez la description ; je reviens sur la manière de le monter.

J'introduis dans le flacon disposé à cet effet, du zinc, de l'eau distillée et de l'acide sulfurique. J'attends quelques minutes afin que le zinc se dépolisse, et je n'enflamme le gaz hydrogène qu'après avoir de nouveau attendu, pour éviter l'explosion qui aurait nécessairement lieu par le mélange du gaz et de l'air contenu dans le flacon.

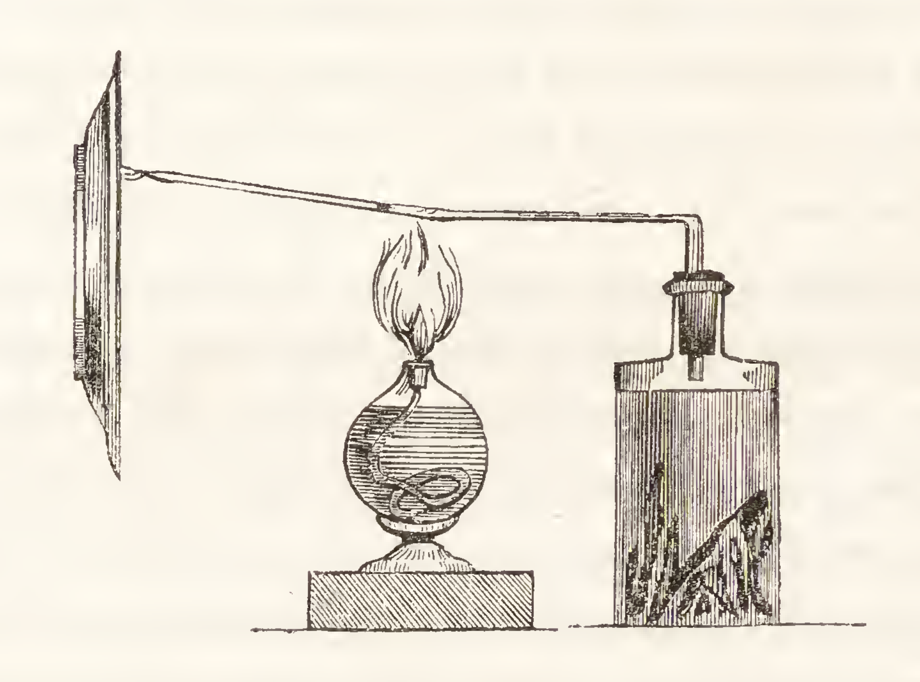
Que se passe-t-il ? rappelons-en brièvement la théorie.

L'eau est décomposée, son oxygène se porte sur le zinc, forme de l'oxyde de zinc, qui, s'unissant à l'aci-

de sulfurique, donne naissance à du sulfate de zinc restant dans le flacon. S'il existe dans le liquide de l'acide arsénieux, il se formera du gaz hydrogène arsénié. Si j'enflamme actuellement le gaz et que je lui présente une capsule en porcelaine, il se déposera de l'arsenic en taches plus ou moins miroitantes ; et si le tube recourbé, qui donne passage au gaz en combustion, est introduit dans un second tube d'un diamètre assez fort, la flamme y laissera aussi déposer un anneau d'arsenic métallique. M. Chevalier a conseillé de placer dans le second tube dont nous parlons, quelques morceaux de porcelaine, afin d'obtenir l'anneau métallique plus promptement. Pour arriver à ce but d'une manière encore plus prompte, il faut remplacer, comme je le fais, le tube ordinaire de l'appareil modifié par un autre tube d'une longueur à peu près double, et présentant également à son extrémité un orifice fort étroit pour donner passage au gaz. Vous mettrez de l'amiante dans son intérieur, vous chaufferez le tube immédiatement au-dessous de l'abeste, et vous obtiendrez de suite au-dessus de l'amiante, un bel anneau métallique d'arsenic. Vous pourrez aussi enflammer le gaz hydrogène arsénié qui se dégage à la partie supérieure du tube, et le recevoir sur des capsules en porcelaine qui se couvrent de taches arsenicales ; de sorte que vous obtiendrez, par ce moyen, savoir : un an-

neau arsenical dans le tube, et des taches sur des capsules en porcelaine.

Appareil de M. Orfila pour obtenir des taches arsenicales sur des capsules et un anneau métallique dans un tube.



Procédé conseillé par M. Lassaigne. — Dans un mémoire que M. Lassaigne lut, il y a quelques mois, à l'Académie royale de médecine, ce chimiste établissait qu'on s'exposait à perdre beaucoup de gaz hydrogène arsénié, en opérant ainsi que nous venons de l'indiquer, et il proposait d'y substituer le procédé suivant, qui (pour le dire en passant) n'est point de lui, mais appartient à Simon, qui l'avait déjà décrit ; ce procédé consiste à faire passer l'hydrogène arsénié dans un tube contenant une dissolution de ni-

trate d'argent, et à en précipiter de l'argent. Je dois mettre en pratique ce procédé devant vous. Vous devez juger si réellement il a quelque supérioritésur le nôtre. J'introduis donc dans un tube une dissolution de nitrate d'argent, j'y fais passer un courant d'hydrogène arsénié, et j'obtiens un précipité noir, l'acide azotique de l'azotate d'argent est décomposé, son oxygène se porte sur l'arsenic, forme de l'acide arsénieux, qui reste en dissolution dans le liquide, et il se précipite de l'argent. Je filtre le liquide, comme l'a conseillé M. Lassaigne, et, comme il reste toujours un excès de nitrate d'argent, je m'en empare avec l'acide chlorhydrique, lequel me donne un précipité blanc caillebotté. Je filtre de nouveau la liqueur qui contient l'acide arsénieux en dissolution, dissolution que je traite, soit par un courant d'acide sulfhydrique, soit par les réactifs propres à faire reconnaître ce poison. Enfin, je retire des précipités obtenus l'arsenic métallique, en les chauffant dans un tube effilé à la lampe avec de la potasse et du charbon.

Cette opération, que l'on pourrait sans doute mettre à exécution, est longue, n'offre pas quelquefois tous les résultats desirables; car enfin, si on agissait sur une quantité minime d'acide arsénieux, vous seriez obligés d'avoir toujours recours à l'appareil de Marsh. Assez maintenant sur ce sujet, je passe de suite à l'histoire des taches arsenicales.

DES TACHES ARSENICALES.

Nous avons dit que l'hydrogène avait la propriété, en s'unissant avec l'arsenic, de donner naissance à de l'hydrogène arsénié, que ce gaz, en brûlant, laissait déposer sur des capsules en porcelaine, convenablement disposées, des taches plus ou moins miroitantes qui n'étaient autre chose que de l'arsenic métallique. Comme ces taches ont joué, et jouent souvent un grand rôle en toxicologie, nous devons en faire une étude toute particulière, nous appliquer à les bien connaître et surtout à bien les distinguer de celles que divers sels métalliques et quelques matières animales peuvent fournir par la combustion.

Les objections contre les taches d'arsenic métalliques recueillies sur des capsules en porcelaine n'ont point manqué. C'est parce que vous obtiendrez, a-t-on dit, quelques plaques sur des assiettes plus ou moins brillantes, jaunes, fauves, noires, etc., que vous conclurez que telle ou telle substance contient de l'acide arsénieux? Vous viendrez avec de pareilles plaques demander la tête d'un accusé et affirmer, sous la foi du serment, que de l'acide arsénieux a été administré à un homme dans le but de lui donner la mort : c'est une prétention bien grande de la science, et son infaillibilité peut être fort bien contestée.

Voyons donc si cette prétention que vous reprochez à la science toxicologique est fondée, et si nous ne pouvons pas affirmer qu'un empoisonnement par l'acide arsénieux a eu lieu par cela même que nous obtenons des taches, dont nous allons constater les caractères.

Caractères des taches arsenicales.— 1° Les taches arsenicales recueillies sur des capsules en porcelaine, offrent des couleurs qui varient d'après la quantité d'acide arsénieux en dissolution dans le liquide que contient l'appareil de Marsh.

Elles sont, en général, d'un brun fauve, brillantes et miroitantes. Si l'acide arsénieux est en assez forte proportion, elles peuvent être noires et ternes. Si, au contraire, la proportion d'acide arsénieux est minime, elles sont jaunes et brillantes ; ces taches n'attirent point l'humidité de l'air, qui ne leur fait éprouver aucune altération ; mais, soumises à la chaleur, elles se volatilisent très rapidement ; constatons ici ce caractère.

En présentant à la flamme d'un appareil de Marsh, à hydrogène simple, une capsule dont la surface interne est couverte de taches arsenicales, une demi-minute suffit pour toutes les volatiliser, quand bien même elles seraient fort épaisses. Il vous est facile de l'observer : l'acide azotique les enlève à l'instant

même et l'on aperçoit à la surface du liquide des pellicules d'arsenic.

En chauffant quelques-unes de ces taches avec deux ou trois gouttes seulement d'acide azotique concentré, et en évaporant jusqu'à siccité, on obtient un résidu blanc ou d'un blanc très légèrement jaunâtre, qui, étant refroidi, et touché avec une dissolution concentrée d'azotate d'argent, donne de l'arséniate d'argent rouge brique.

Il arrive quelquefois que la dissolution d'azotate d'argent est trop faible, et ne peut, par conséquent, faire naître cette réaction rouge. Alors, au lieu de se servir de cette dissolution, il faut appliquer sur le résidu d'acide arsénique un cristal d'azotate d'argent; par ce moyen vous êtes sûr d'obtenir le précipité rouge brique. Ce n'est seulement pas sur une dissolution de 200 taches arsenicales que j'obtiendrais ce résultat, mais sur trois taches seulement, même sur une dont la quantité minime peut vous donner une idée de ce que les physiciens nomment divisibilité de la matière. Indépendamment de ce caractère, on doit constater sur une autre portion du résidu d'acide arsenical blanc, qu'après l'avoir fait dissoudre dans l'eau bouillante, on peut, à l'aide d'un courant de gaz acide sulfhydrique et d'une goutte d'acide chlorhydique, obtenir une coloration jaune, et, si

l'on attend quelque temps, un précipité jaune de sulfure d'arsenic.

Quelles sont donc les taches qui peuvent être confondues avec les taches arsenicales ? Quelles sont celles qui présentent les caractères que nous avons énumérés plus haut ? Sont-ce celles de zinc, d'antimoine, de phosphore, d'iode, et, en général, celles que les divers métaux peuvent fournir ; ou bien, sont-ce celles que MM. Flandin et d'Angers ont présentées dernièrement comme pouvant être confondues avec les taches arsenicales. Pour résoudre ce problème, qui n'est pas sans importance, procédons avec régularité et faisons l'histoire détaillée des autres taches que l'appareil de Marsh peut nous fournir.

Parlons de suite des taches que MM. Flandin et d'Angers ont obtenues par la carbonisation des matières animales.

Caractères des taches de MM. Flandin et d'Angers. — Ces messieurs établissent que pendant la carbonisation de ces matières animales il se forme des produits solubles ; le sulfite et phosphite d'ammoniaque donnant des taches qui peuvent être confondues avec les arsenicales, et qui, comme elles, se comportent de la même manière avec beaucoup de réactifs.

J'ai répété les expériences de MM. Flandin et d'Angers, avec un mélange de 3 décigrammes de phosphite d'ammoniaque et 9 décigrammes d'essence

de thérébentine, introduit dans l'appareil de Marsh; j'ai obtenu des taches brunes jaunâtres brillantes, qui n'ont même pas l'aspect des taches arsenicales, et il n'y a là rien d'étonnant que les corps qui entrent dans sa composition puissent donner lieu à un pareil résultat, puisqu'ils sont volatils. Le carbone de l'essence de thérébentine peut fort bien s'unir au soufre et au phosphore, et laisser déposer sur une capsule des taches dont la couleur, en se mariant, peut varier au point d'offrir un aspect brillant; mais si les taches de MM. Flandin et d'Angers sont traitées par l'acide azotique, elles ne se dissolvent pas à froid dans cet agent; tandis qu'au contraire, il fait disparaître presque instantanément les taches arsenicales.

La dissolution de ces taches, pour qu'elle ait lieu dans l'acide azotique, doit être chauffée, et encore, pour la hâter, faut-il exercer sur elles un frottement avec l'extrémité du tube; ce frottement même les enlève avec difficulté; et douze heures après vous reconnaissez encore la trace de ces sortes de taches qu'une capsule contiendrait. Les taches arsenicales se comportent-elles ainsi avec l'acide azotique; non certainement, puisqu'elles se dissolvent dans ce réactif à froid avec la plus grande rapidité.

Si actuellement nous traitons les taches dont nous faisons l'histoire avec de l'acide azotique, après avoir

évaporé nous obtiendrons un résidu d'un jaune foncé, qui ne deviendra pas rouge brique par le nitrate d'argent, et qui étant traité par l'eau bouillante, donnera un solutum que l'acide sulfhydrique ne jaunira pas.

Il n'est donc point vrai, comme l'ont dit MM. Flandin et d'Angers, que ces sortes de taches peuvent être confondues avec les taches arsenicales ; j'admets bien qu'il puisse y avoir en chimie quelque ressemblance entre deux corps, mais cette ressemblance cesse lorsque ces corps sont soumis aux réactifs. D'ailleurs, ces messieurs carbonisent la matière animale par l'acide sulfurique, et ils font tout l'opposé de ce que nous faisons, puisque nous la carbonisons par l'acide azotique, lequel ne donne point de taches. C'est ce dont nous pouvons nous assurer en faisant l'expérience avec le mélange dont nous vous avons déjà parlé. Oui, je le dis une seconde fois, il est facile de distinguer le caractère qui distingue les taches arsenicales de celui qui est propre aux taches fournies par la carbonisation des matières animales, et je soutiens que ces caractères ne peuvent être confondus. Il y a plus, lorsqu'on carbonise par l'acide azotique une matière organique préalablement mélangée de sulfite et de phosphite d'ammoniaque ou d'huile de thérébentine, on obtient un charbon qui, étant traité par l'eau distillée, donne un solutum dont on ne retire pas la moindre tache. C'est que

pendant la carbonisation, les sels ammonicaux et l'huile de thérébentine ont été attérés ou détruits.

Taches de soufre. — Les taches que donne le soufre par l'appareil de Marsh n'ont point d'analogie avec les taches arsenicales. On ne pourra pas s'y méprendre. Les taches de soufre sont jaunes, opaques, se dissolvent bien dans l'acide azotique ; mais ce réactif, en se décomposant, donne naissance à de l'acide sulfureux.

Taches de phosphore. — Le phosphore peut également fournir des taches jaunes, brillantes, attirant l'humidité de l'air, et rougissant la teinture de tournesol. Cette action a lieu, parce que le phosphore qui se trouve déposé sur la capsule, forme de l'acide phosphorique en s'emparant de l'oxigène de l'air. Ces taches décomposent aussi l'acide azotique qu'elles absorbent, et donnent lieu à un dégagement de bi-oxide d'azote.

Taches de brôme. — Le brôme placé dans un appareil de Marsh en exercice, peut bien laisser déposer quelques taches, mais elles sont si volatiles qu'il n'est guère possible de les fixer sur des capsules.

Taches d'iode. — Il n'en est pas de même des taches d'iode, non pas qu'elles ne puissent être fixées, mais alors il faut les recevoir à froid sur une couche d'amidon, dont la propriété est de devenir violette à leur contact. Elles n'offrent donc aucune ressem-

blance avec les taches arsenicales. Mais si les taches de soufre, de phosphore, de brôme et d'iode peuvent se distinguer facilement des arsenicales, il y en a d'autres, celles de zinc, par exemple, qui pourraient induire les experts en erreur. Du reste, cette erreur est déjà arrivée.

Taches que l'appareil de Marsh fournit avec l'acide chlorhydrique.—Quand on monte l'appareil de Marsh avec l'acide chlorhydrique, il y a formation de chlorure de zinc, et si l'on présente des capsules de porcelaine au gaz enflammé qui se dégage, il se dépose des taches brunes analogues, au premier aspect, aux taches arsenicales. Établi avec l'acide sulfurique, l'appareil de Marsh laisse également déposer ces sortes de taches, mais il faut du moins que la flamme soit forte. Ce dernier fait fut observé par la commission de l'Institut, et c'est sur la proposition de M. Dumas, l'un de ses membres, que l'on ajouta de l'amiante dans le tube de l'appareil, afin d'arrêter le sulfate de zinc.

Caractères des taches de zinc. — Ces taches sont constituées par du zinc qui s'est déposé sur la capsule; elles ne sont point volatiles à la flamme de l'hydrogène. Les taches arsenicales, au contraire, sont très volatiles; l'action que l'acide azotique leur fait éprouver est remarquable, en ce sens qu'il les dissout complètement sans laisser de pellicules.

L'azotate de zinc, formé par la réaction de l'acide azotique sur les taches de ce métal, touché avec l'azotate d'argent, ne fournit point de précipité rouge-brique. Exposées à l'air, elles en attirent l'humidité et donnent naissance, en s'emparant de son oxygène, à de l'oxyde de zinc. Enfin, leur dissolution, dans l'acide azotique, ne donne point un précipité jaune de sulfure d'arsenic par l'acide sulfhydrique.

Nous nous garderons donc de conseiller de faire marcher l'appareil de Marsh avec l'acide chlorhydrique, et de suivre l'exemple de M. Devergie, qui peut devenir dangereux, en ce sens qu'il peut induire un expert en erreur.

TACHES PRODUITES PAR LES PRÉPARATIONS ANTIMONIALES.

Caractères des taches d'antimoine. — Les préparations antimoniales donnent, par l'appareil de Marsh, des taches qu'il est utile de connaître et d'étudier avec détail. Elles sont bleues et brillantes, elles ne sont point volatiles, ou du moins, si elles disparaissent à la flamme de l'hydrogène, il est facile de les faire reparaître. Voici ce qu'on observe : elles commencent d'abord par s'étendre; l'antimoine, par lequel elles sont constituées, en s'emparant de l'oxigène de l'air, forme de l'oxide blanc

d'antimoine ; si actuellement vous continuez à chauffer à la flamme de l'hydrogène simple, l'oxide sera réduit et l'antimoine sera de nouveau mis à nu. Je vous présente une assiette remplie de taches antimoniales retirées de l'urine d'une femme soumise à un traitement par l'émétique à haute dose. Il est facile, comme vous voyez, et comme j'en fais l'expérience dans ce moment, de les faire disparaître, du moins en apparence, par l'action de la flamme à hydrogène simple, et de les obtenir bientôt de nouveau. Cette expérience pourrait être ainsi continuée pendant fort longtemps ; il n'en serait pas de même si l'expérience était faite sur les taches arsenicales. Leur volatilisation aurait lieu rapidement, serait constante; et chauffées de nouveau, elles ne reparaîtraient plus. Cette différence caractéristique entre les taches antimoniales et les taches arsenicales est donc fort essentielle à connaître. Les taches antimoniales se dissolvent rapidement dans l'acide azotique ; la dissolution convenablement évaporée, donnera de l'acide antimonieux, qui, mis en contact avec le nitrate d'argent, ne donnera point naissance à un précipité rouge brique : si le résidu de l'évaporation, c'est-à-dire l'acide antimonieux obtenu, est redissous dans de l'acide chlorhydrique étendu d'eau et traité par de l'acide sulfhydrique, il donnera un précipité de sulfure rouge d'antimoine.

Enfin, si l'on veut obtenir, dans le tube que je vous ai ci-dessus décrit, un anneau métallique d'antimoine, on chauffera le tube, pendant le dégagement du gaz hydrogéné antimonié, et le métal viendra se condenser, non pas au-dessus de l'amiante, comme le fait l'arsenic, mais bien dans cette substance. Vous devez, du reste, apprécier ce caractère et voir, par l'expérience, si le fait que je signale est réel. A cet effet, j'introduis dans un appareil de Marsh un mélange d'acide arsénieux et de tartre stibié, j'enflamme le gaz qui se dégage, lequel n'est autre chose que du gaz hydrogène antimonié mêlé à du gaz hydrogène arsénié; je lui présente ma capsule en porcelaine et il se dépose des taches formées d'antimoine et d'arsenic; tout en faisant cette opération, je chauffe à la lampe à esprit de vin le tube immédiatement audessous de l'amiante, et j'obtiens, vous le voyez, savoir :

1° De l'antimoine dans l'amiante ;

2° Et un anneau d'arsenic au-dessus de la même substance.

Ainsi les caractères des taches antimoniales ne ne peuvent donc plus être confondues avec ceux des taches arsenicales, et vous pourriez aujourd'hui résoudre le problème suivant, s'il vous était présenté, savoir :

Problème.— Un homme est mort empoisonné par

l'acide arsénieux ; pendant sa maladie, le médecin appelé pour lui donner des soins lui a administré, dans le but de lui faire évacuer le poison, du tartre stibié. Après sa mort, une expertise médico-légale est ordonnée, et l'analyse des viscères vous donne, par l'appareil de Marsh, des taches mixtes d'antimoine et d'arsenic.

D'après tout ce que nous avons dit, vous opérerez, j'en suis convaincu, de la manière suivante :

Vous dissoudrez les taches par l'acide azotique. Vous évaporerez la liqueur formée d'acide arsenique et d'acide antimonieux ; vous ferez bouillir le produit de l'évaporation dans de l'eau distillée. L'acide arsénique étant très soluble dans l'eau, s'y dissoudra, et l'acide antimonieux qui est insoluble dans ce liquide sera précipité. Ensuite on enlèvera, avec le plus grand soin, et à l'aide d'une pipette, tout le liquide ; on le placera dans une petite capsule, on le fera évaporer, et on le traitera par les réactifs qui sont propres à décéler la présence de l'acide arsenique.

Le résidu d'acide antimonieux restant dans sa capsule sera à son tour dissous dans l'acide chlorhydrique et traité par les réactifs des sels d'antimoine.

Peut-on donc élever une difficulté sérieuse, et dire que ces taches mixtes d'arsenic et d'antimoine peuvent facilement induire un expert en erreur?

Non, sans doute, et notre manière d'opérer le prouve suffisamment.

Des taches qui se forment sur la terre de pipe. — Il est de toute nécessité, avons-nous dit, de recevoir sur des capsules en porcelaine les taches arsénicales qui se forment par la combustion de l'hydrogène arsénié. Mais pourquoi cette précaution ? C'est que s'il arrivait que les capsules fussent en terre de pipe, il se formerait une tache de plomb, d'une couleur brune, qui pourrait bien vous faire penser que cette tache est fournie par la matière contenue dans l'appareil de Marsh, et qui du reste pourrait ne point renfermer d'arsenic. Pourquoi cette tache s'est-elle formée ainsi ? C'est que les couvercles de terre de pipe contiennent ordinairement des oxides de plomb. L'hydrogène en combustion s'empare de l'oxigène, de l'oxide pour former de l'eau, et le plomb est mis à nu avec tout son éclat métallique.

Moyen d'obtenir des taches de divers métaux. — Pour terminer tout ce qui a rapport aux taches obtenues par l'appareil de Marsh, je dois vous dire que différens sels métalliques, tels que l'azotate d'argent, le chlorure d'or, certains sels de plomb, etc., peuvent en fournir. J'ai enduit des assiettes de couches de ces différens sels, et, en faisant arriver un courant d'hydrogène simple en combustion, j'ai obtenu des taches de diverses couleurs et propres aux

métaux entrant dans la composition de ces sels.

Tel est l'historique assez détaillé des taches que l'on peut obtenir par l'appareil de Marsh, et les caractères qui peuvent les distinguer les unes des autres. Pourrez-vous actuellement confondre celles fournies par l'arsenic avec celles que vous retirez des préparations d'antimoine et de zinc, et surtout avec celles que MM. Flandin et d'Angers ont obtenu par la carbonisation des matières animales? Non, une fois pour toutes, cette confusion redoutable ne peut avoir lieu.

SIXIÈME SÉANCE.

En vous montrant, dans la dernière séance, la modification que j'ai apportée à l'appareil de Marsh, je vous ai démontré le procédé que vous deviez mettre en usage pour obtenir des taches arsenicales sur des capsules en porcelaine et un anneau métallique dans le tube de l'appareil. Je vous ai fait connaître les caractères à l'aide desquels vous parviendrez à distinguer les taches composées d'arsenic métallique de toutes celles fournies par l'appareil de Marsh, et surtout de celles obtenues par la carbonisation des matières animales. A l'égard de ces dernières, j'ai établi :

1° Qu'il était fort difficile de les dissoudre dans l'acide azotique ;

2° Que l'on apercevrait les traces de ces mêmes taches quand bien même cet acide serait resté à leur contact pendant plusieurs heures, et

j'avais raison d'insister sur ce dernier caractère, car vous pouvez vous convaincre, en regardant l'assiette que je mets sous vos yeux, de la vérité de ce fait. Depuis douze heures, l'acide azotique recouvre toutes ces taches de matière animale, et une partie en est encore visible. Enfin, nous avons terminé en insistant sur la nécessité qu'il y avait à recevoir les taches arsenicales sur des capsules en porcelaine, et non en terre de pipe, parce qu'on s'exposerait par là à obtenir des taches formées par le plomb. Mais si l'histoire détaillée des taches arsenicales nous a offert quelque intérêt, le sujet que nous allons aborder dans cette séance ne doit pas être moins intéressant à vos yeux, je veux parler des objections que l'on a faites à ma manière de voir, objections, je me hâte de le dire, que j'ai élevées le premier. On a dit :

1° Les réactifs dont vous vous servez dans vos recherches médico-légales, pour retirer des organes l'arsenic métallique, qui y a été ingéré sous forme de composé arsenical, peuvent bien eux-mêmes fournir ce métal, et alors des méprises fatales peuvent en résulter.

2° Les terrains des cimetières contiennent des composés arsénifères. L'arsenic que vous obtenez par l'analyse ne proviendrait-il pas plutôt de ces composés qui, par une opération quelconque, en auraient imprégnés les organes d'un cadavre.

3° Un individu est mort d'une pleurésie, par exemple; quelques instans après qu'il a cessé de vivre, un malveillant lui injecte, par le rectum, une forte solution d'acide arsénieux. On enterre le cadavre, et, douze ou quinze jours après, le même homme qui a donné le lavement fait courir le bruit que le malade est mort empoisonné par l'acide arsénieux. L'autorité fait exhumer le cadavre; une expertise médico-légale est ordonnée, et l'on retire de l'arsenic du foie, de la rate, etc. Comment peut-on reconnaître que le composé arsenical a été introduit après la mort? La solution de ce problême peut-elle avoir lieu sans difficulté, et ne peut-elle pas compromettre la vie d'un accusé?

Une quatrième objection sur laquelle nous nous expliquerons dans la séance suivante, est celle de l'arsenic contenu dans les os humains à l'état normal. Voyons donc si ces différentes objections ne peuvent pas être réfutées victorieusement.

DES RÉACTIFS.

1° Les réactifs dont on se sert pour faire marcher l'appareil de Marsh sont :

1° Le zinc;

2° L'eau;

3° L'acide sulfurique.

Et la décomposition des matières animales s'opère par l'acide azotique, et l'azotate de potasse.

Il serait d'abord très facile de résoudre le problème des réactifs. Ce serait de les introduire dans l'appareil de Marsh, que l'on ferait fonctionner pendant un quart-d'heure, une demi-heure à une heure; et si l'on n'obtenait aucune tache arsenicale, il faudrait bien en conclure que les réactifs ne fournissent point d'arsenic; mais, en agissant ainsi, on laisserait peut-être trop de prise à la critique, et c'est un à un que l'on doit s'appliquer à les rendre purs.

1° Le zinc du commerce que vous employez est souvent arsenical, celui même qui a été distillé contient encore de l'arsenic.

Il est reconnu aujourd'hui, par tous les chimistes, qu'un des moyens les plus sûrs pour déceler des atomes, ou bien la quantité la plus minime d'arsenic, est celui qui consiste à former de l'hydrogène arsénié, à enflammer ce gaz et à le recevoir sur des capsules en porcelaine, afin d'obtenir des taches arsenicales ; cette expérience, répétée très souvent dans mon laboratoire, même à la dose de deux kilogrammes, avec le zinc du commerce, l'eau distillée et l'acide sulfurique pur, m'a constamment fourni des résultats négatifs. L'appareil de Marsh, convenablement disposé, brûlait avec une flamme faible, pendant peut-être deux heures, et jamais je n'ai pu obtenir la

moindre plaque métallique ; il n'en était point de même si j'introduisais dans l'appareil une goutte de solution d'acide arsénieux, à l'instant même j'obtenais des taches arsenicales. Est-ce à dire pour cela que ce zinc ne renferme pas du tout d'arsenic? non, certes, nous disons seulement que s'il en contient sa présence n'est pas décelée dans cette circonstance.

Moyen d'obtenir le zinc parfaitement pur.—La commission de l'Académie des sciences composée, comme nous l'avons déjà dit, de MM. Dumas, Boussingault et Renaud, désignée pour assister à nos expériences, fut préoccupée pendant quelque temps de cette idée, savoir : que le zinc dont nous nous servions pouvait être arsenical. A cet effet elle fit marcher des appareils jusqu'à extinction, et elle ne put obtenir aucune trace d'arsenic. Si d'ailleurs vous étiez commis dans une expertise médico-légale, et que des doutes existassent à cet égard dans votre esprit, vous feriez fondre le zinc dans un creuset, vous ajouteriez par petites parties de l'azotate de potasse, et vous agiteriez le mélange jusqu'à ce qu'il soit parfaitement homogène. Dans cette fusion l'azotate de potasse serait décomposé, une partie de l'oxigène de l'acide azotique se porterait sur l'arsenic et le transformerait en acide arsenique, lequel s'unissant à la potasse restée libre, formerait un arseniate de potasse. Vous laisseriez refroidir ce mélange, ensuite vous le dissoudriez

dans de l'eau distillée afin d'avoir une solution d'arseniate de potasse, et après l'avoir filtrée et évaporée jusqu'à siccité, vous la traiteriez par de l'acide sulfurique qui décomposerait l'arseniate, s'emparerait de la base pour former du sulfate de potasse, et l'acide arsenique serait mis à nu; vous l'introduirez dans un appareil de Marsh et vous constaterez la présence de l'arsenic.

De l'eau à employer. — 2° L'eau que l'on emploie dans l'appareil de Marsh doit être toujours distillée. Mais encore faudra-t-il s'assurer qu'elle ne fournit pas d'arsenic en l'introduisant dans un appareil de Marsh avec du zinc et de l'acide sulfurique pur en enflammant le gaz qui se dégage et en le recevant sur des capsules en porcelaine. Si vous n'obtenez aucune tache, vous pouvez vous en servir.

De l'acide sulfurique.—Il est certain que l'acide sulfurique du commerce contient quelquefois de l'arsenic, ce fait est facile à expliquer : les soufres dont on se sert pour sa fabrication étant souvent arsenifères. Retiré des pyrites de fer, le soufre en se volatilisant, lorsqu'on les brûle, entraîne l'arsenic qui s'y trouve mélangé, et tout le monde sait que ce soufre ainsi obtenu sert à fabriquer l'acide sulfurique.

C'est encore avec l'appareil de Marsh que l'on doit s'assurer de la pureté de l'acide sulfurique ; dans ce dernier cas on l'agite, on le mélange dans un

flacon ou avec de l'acide sulfhydrique gazeux ; on agite le mélange et l'on obtient un précipité jaune de sulfure d'arsenic, qu'il est facile d'isoler.

De l'acide azotique. — Les substances telles que l'acide azotique et l'azotate de potasse dont nous nous servons pour carboniser et pour décomposer les matières animales peuvent-elles contenir de l'arsenic ? c'est une chose fort douteuse, et sa présence n'y a pas été encore signalée, et je n'ai jamais pu l'y découvrir ; mais si par hasard, et contre toute attente, on décelait la présence de ce métal dans l'acide azotique, il faudrait le purifier en le distillant dans une cornue de verre sur de l'azotate d'argent. Si le réactif dont nous parlons contient de l'acide arsenique, il se formera de l'arseniate d'argent rouge brique. Si c'est au contraire de l'acide arsénieux, l'acide azotique en bouillant le transformera en acide arsenique, et la même réaction chimique aura lieu.

De l'azotate de potasse. — Nous avons dit, dans le cours de nos séances, qu'il fallait décomposer les matières animales, lorsqu'elles étaient grasses et savonneuses, par l'azotate de potasse. On a prétendu que cette substance contenait de l'arsenic ; et c'est surtout à l'occasion du procès de Tulle que des objections se sont élevées contre un procédé que nous fûmes obligés de mettre en usage dans cette circonstance. Je commence par dire que je n'ai jamais

trouvé d'arsenic dans l'azotate de potasse du commerce, le plus impur, sur lequel nos recherches ont porté; et ce n'est pas seulement sur celui que je me suis procuré, mais encore sur tous ceux que l'on m'a envoyé pour les soumettre à l'analyse. Il ne serait pas cependant impossible qu'on en trouvât; et, comme nous devons tout prévoir, je vais indiquer l'opération qu'on doit lui faire subir pour reconnaître s'il est arsenical.

Purification de l'azotate de potasse. — Pour reconnaître s'il est arsenical, on met de l'azotate de potasse dans une capsule; on y verse la moitié de son poids d'acide sulfurique concentré pur, par petites portions. On fait chauffer, et lorsque les vapeurs ont perdu le caractère d'acide azoteux et d'acide azotique, on retire la capsule du feu; on laisse refroidir et on ajoute de l'eau distillée. Il est utile de faire bouillir de nouveau, afin de chasser les dernières portions d'acide azotique et azoteux. Ainsi traitée, la liqueur est introduite dans un appareil de Marsh, et l'on essaie si elle donne des taches arsenicales. Si vous obtenez de l'arsenic, point de doute alors qu'il viendra de l'azotate de potasse, qui aura été décomposé par l'acide sulfurique pour former du sulfate de potasse, et l'acide azotique aura transformé l'arsenic en acide arsenique, actuellement dissous dans la liqueur.

Faisons une expérience comparative :

Je prends deux capsules en porcelaine,

L'une contient le mélange d'azotate de potasse et d'acide sulfurique pur ; la seconde contient le même mélange, plus deux gouttes de solution d'acide arsénieux. Je conduis l'opération comme je l'ai indiqué plus haut, et j'introduis les liqueurs dans deux appareils modifiés, la liqueur de la première capsule ne donne aucune trace d'arsenic, et celle de la seconde fournit, vous pouvez facilement les constater, de nombreuses taches arsenicales.

D'après tout ce que nous venons d'établir précédemment, il vous sera désormais facile de reconnaître la présence de l'arsenic dans les réactifs dont on se sert pour établir l'appareil de Marsh et les opérations qu'il faut leur faire subir pour les rendre purs. Nous ne nous arrêterons donc plus à ce sujet, et nous passerons à un autre ordre de questions, relatives aux terrains des cimetières, et ainsi conçues :

DES TERRAINS DES CIMETIÈRES.

« Les terrains des cimetières peuvent fournir de » l'arsenic. Quelles sont les conséquences médico-lé- » gales que l'on peut tirer de l'existence dans ces » mêmes terrains d'un composé arsenical ? »

Cette question me frappa à l'occasion d'une expertise médico-légale qui eut lieu à Dijon. Le cadavre d'un homme fut exhumé, afin de s'assurer s'il était mort victime d'un empoisonnement par l'acide arsé-

.eux, comme le dicton populaire le rapportait; ses organes soumis à l'analyse fournirent en effet de l'arsenic. Frappé, comme je viens de le dire, de la question des terrains arsénifères, je priai M. le procureur du roi de vouloir bien me faire expédier une certaine quantité du terrain où le cadavre avait été inhumé. Je soumis ce terrain à l'action de l'acide sulfurique bouillant par l'appareil de Marsh, j'obtins une petite quantité d'arsenic. Je demandais un second envoi de terre, en priant de la faire enlever à 50 mètres de la fosse où le cadavre avait été déposé. Je la soumis à la même analyse que la première, et je n'obtins point, cette fois là, de l'arsenic. A quoi donc tenait des résultats aussi contraires? il était utile de le savoir. Pour cela faire, je recommençai mes analyses, qui portèrent sur des terres provenant des cimetières de Bicêtre et du Montparnasse, et j'en retirai de l'arsenic. Enfin, des terres prises dans l'ancien jardin botanique de la faculté m'offrirent des résultats négatifs.

Sans prétendre expliquer d'une manière convenable des résultats si différens, je dirai cependant, que l'on peut concevoir qu'une portion d'un terrain soit arsenical tandis qu'une autre ne le serait pas : aussi je suppose que l'on répande de l'acide arsénieux sur un terrain en semant du blé, que ce corps trouve dans ce terrain du sulfate de chaux et de l'am-

moniaque provenant des matières organiques azotées et par une réaction chimique facile à expliquer, il se forme du sulfate d'ammoniaque et de l'arsénite de chaux insoluble et que les eaux pluviales ne peuvent ni entraîner ni dissoudre. Pour vérifier le fait dont nous parlons, j'ai fait venir 50 kilogr. de terre du département de la Somme, qui emploie une grande quantité d'acide arsénieux au chaulage des blés, et nous avons pu nous convaincre que l'arsénite de chaux y existait en assez grande abondance, et que la formation de ce composé arsenical avait lieu assez rapidement, car nous l'avons retrouvé dans des terres que M. Barbier, d'Amiens, nous avaient envoyées 15 jours après les semailles; mais est-il vrai que le composé arsenical, dont nous parlons actuellement, pourrait imprégner un cadavre qui serait enterré à trois ou quatre pieds au-dessous de la surface du sol? Cette imprégnation ne peut certainement pas avoir lieu, l'arsenite de chaux étant insoluble dans l'eau comme nous l'avons déjà dit; ce liquide, en s'infiltrant à travers la terre, ne dissoudrait point le composé, et par conséquent ne le déposerait pas sur le cadavre.

Expérience.—Nous avons fait une expérience que nous avons répétée plusieurs fois, et qui ne nous a laissé aucun doute à cet égard. Nous avons fait creuser une petite fosse dont la partie inférieure a été arrosée

d'acide arsénieux, nous y avons placé un foie provenant d'un cadavre humain, nous l'avons recouvert d'une couche de terre, et je l'ai arrosée avec une solution concentrée d'acide arsénieux ; j'ai recouvert cette terre ainsi arrosée d'une seconde couche de terrain, et je l'ai imprégnée de la même solution; enfin, des couches de terre ont été successivement superposées et toujours arrosées d'acide arsénieux. Ce foie, ainsi enterré, a resté dans ces conditions pendant un assez long espace de temps; nous l'avons ensuite exhumé et nous l'avons soumis à une analyse minutieuse sans obtenir aucune trace d'arsenic ni dans les tranches supérieures, ni dans les inférieures. Qu'est donc devenu l'acide arsénieux? il s'est combiné avec la chaux du terrain et a formé une arsénite.

M. Devergie dit avoir eu des résultats contraires, en obtenant par l'appareil de Marsh des taches arsenicales d'un foie qu'il avait aussi enfoui dans la terre, et sur laquelle il avait projeté une solution concentrée d'acide arsénieux ; mais je ferais observer que M. Devergie ne s'est point placé dans les conditions où nous-mèmes nous nous étions placés: ce n'est pas dans le sol qu'il a inhumé le foie, mais bien dans un vase de verre rempli de terre et fort étroit, qui n'a point permis à la solution concentrée d'acide arsénieux de s'étendre suffisamment ; elle est arrivée pour ainsi dire de suite au fond du vase, et a pu tra-

verser le foie qui se trouvait sur son passage. Et cela d'autant mieux que ce fond offrait une ouverture par laquelle s'écoulait la dissolution arsenicale qu'il faisait passer de nouveau, et à plusieurs reprises, au travers la terre contenue dans ce vase.

Comment, du reste, pourrait-on concevoir qu'une petite quantité d'acide arsénieux, ou d'un composé arsenical, tombé ou plutôt jeté dans un terrain, serait attiré au sein de la terre, traverserait la bière, le suaire et imprégnerait d'arsenic les organes d'un cadavre qui s'y trouverait déposé. Nous nous sommes transportés à Bicêtre, nous avons fait exhumer des cadavres du cimetière, dont le terrain est arsenical, et, malgré des recherches actives, nous n'avons pas eu d'arsenic.

Que faut-il donc penser des phrases que M. Raspail a imprimé dans sa brochure intitulée : *Mémoire à consulter à l'appui du pourvoi en cassation de dame Capelle veuve Lafarge*, et ainsi concu :

« *Donnez-moi un foret d'un mètre, et en deux heures de temps je me charge de faire parvenir en masse l'arsenic dans tous les cercueils d'un cimetière.*

Et cet autre : « Il peut exister dans la terre d'un cimetière des quantités appréciables de combinaisons arsenicales, que les infiltrations pluviales *sont dans le cas de distiller, goutte à goutte, et jour par*

jour, dans les différens tissus que la mort désorganise.»

«Enfin, dit toujours M. Raspail, une *parcelle de papier peint en vert, un débris de boiserie* (1) *emportés par le fumier dans la terre végétale,* suffiraient au besoin pour imprégner un cadavre d'arsenic des pieds à la tête.»

Il deviendrait superflu de discuter de pareilles objections, et il suffit de les signaler pour en démontrer toute l'absurdité.

Problême. Comment reconnaître que de l'acide arsénieux a été introduit dans l'estomac ou le rectum après la mort. — Dans la question qui nous occupe, un sixième problème peut se présenter, c'est celui qui est relatif à de l'acide arsénieux qui aurait été introduit dans le rectum d'un individu après sa mort. Si l'acide arsénieux a été introduit en solution dans le gros intestin, il y a là un phénomène d'imbibition dont on doit se rendre compte et dont la connaissance donnera la solution du problème. L'expérience que nous mettons sous vos yeux contribuera encore à vous le faire mieux comprendre.

Phénomène d'imbibition. — Nous avons in-

(1) Les papiers verts sont peints avec l'arsenite de cuivre Vert-de-Scheele.

jecté dans l'estomac d'un cadavre d'une femme morte depuis deux jours, et que nous mettons actuellement sous vos yeux, une solution de sulfate de cuivre, au lieu d'une solution d'acide arsénieux, qui n'aurait point rendu l'expérience visible. L'injection introduite dans l'estomac, et laissée en contact pendant quelque temps, pénètre dans son tissu, et, gagnant de proche en proche d'autres organes perméables, les imbibe à leur tour, et vient principalement s'arrêter à leur partie inférieure. Aussi vous est-il facile de voir que les parties inférieures du foie, de l'estomac, des intestins, d'une partie du mésentère et du poumon, sont bleues, et que les parties supérieures de ces organes ne sont point colorées. Soumises à l'analyse, les tranches supérieures ou moyennes du foie ne vous fourniraient point du cuivre ou d'arsenic, si l'expérience avait été faite avec l'acide arsénieux, tandis que vous le retireriez au contraire des tranches inférieures.

En serait-il de même pendant la vie? Non, cela ne pourrait avoir lieu ; on retirerait le corps du délit de toutes les parties des viscères où il aurait été porté par un autre mode d'action, je veux dire par absorption.

Mais l'acide arsénieux peut avoir été introduit à l'état solide dans l'estomac ou le rectum d'un individu; après sa mort, comment pourrait-on les recon-

naître? L'imbibition est alors fort peu marquée, et il s'agit, en faisant l'ouverture du cadavre, d'examiner avec la plus grande attention le tube digestif. Si la substance vénéneuse a été introduite deux ou trois heures après la mort, on observe autour de la partie en contact avec elle une rougeur et même une véritable ecchymose; mais cette rougeur ne va pas plus loin. Introduite, au contraire, pendant la vie, on observe, bien au delà, sur la partie où le poison a été appliqué, dans tout le trajet du tube digestif, des traces d'une vive inflammation, et même des escarrhes, si l'acide arsénieux a été introduit à haute dose.

Nous avons donc, pour résoudre les questions qui nous occupent, des preuves nonseulement chimiques, mais encore des raisonnemens physiologiques qui viennent à notre aide; j'avoue cependant que ces preuves et ces raisonnemens deviendraient difficiles à constater, si on avait à opérer sur des organes déjà réduits en putrilage; le médecin devrait, en outre, s'éclairer des circonstances qui pourraient le conduire à la vérité. Il la déduirait des symptômes observés pendant la maladie de l'individu; s'il y a eu des vomissemens, si ces vomissemens ont été fréquens, si leur durée a été de 20 ou 40 heures, si les potions et les tisanes administrées au malade ne lui ont pas répugné à prendre; et enfin le magistrat, dé-

duisant les circonstances morales, découvrirait la vérité.

Nous avons dit qu'une quatrième objection était tirée de l'arsenic contenu à l'état normal dans le corps de l'homme.

Cette objection aujourd'hui ne peut plus être présentée. Il est vrai que, pendant quelque temps, l'on a admis que le corps de l'homme contenait naturellement un composé arsenical. Nous verrons dans la prochaine séance que, dans les expériences les plus récentes, on n'a pas retiré un atome d'arsenic.

SEPTIÈME SÉANCE.

Si vous vous êtes intéressés à la question des réactifs employés dans l'appareil de Marsh, à celle des terrains arsenifères et à la solution du problème ainsi formulé :

Comment peut-on reconnaître que l'introduction de l'acide arsénieux a eu lieu dans le tube digestif d'un individu après sa mort ? vous vous intéresserez, j'en suis persuadé, à la question de l'arsenic normal.

Est-il vrai que l'arsenic entre aussi dans la composition du corps de l'homme ? Existe-t-il des expériences sur lesquelles puisse s'appuyer une telle opinion ? On a en effet admis, pendant quelque temps, que le corps de l'homme contenait naturellement de l'arsenic ; et l'on s'appuyait, à cet égard, sur des expériences qui, au premier abord, semblaient concluantes ; mais, reprises de nouveau, elles ont démontré sa non existence. Voici d'ailleurs sur quoi était basée l'opinion de l'arsenic :

Il y a deux ans environ, M. Couerbe disait dans mon laboratoire : « *Il existe de l'arsenic dans certains organes de l'homme à l'état normal, c'est principalement du système osseux que l'on peut le retirer ; et pendant la putréfaction des parties molles, ce métal se développe.*

Ces propositions ainsi formulées furent remises, sous enveloppe cachetée, à l'Académie. La première s'appuyait sur l'expérience suivante : M. Couerbe prenait dans mon laboratoire du phosphate acide de chaux préparé depuis fort longtemps et conservé sans précaution aucune; après l'avoir convenablement traité par les procédés de carbonisation, il introduisait le nouveau produit dans un appareil de Marsh, et retirait des taches qui étaient en effet arsenicales. Cette opération répétée une seconde fois procura des résultats semblables. Curieux de les obtenir, ou plutôt de vérifier ce que pouvait avoir de positif l'analyse de M. Couerbe, je traitai, par l'acide sulfurique, des os provenant des pavillons de la Faculté, et j'obtins, en effet, par l'appareil de Marsh, de l'arsenic métallique. Cette opération, répétée plusieurs fois avec les os de divers cadavres, donnèrent constamment de l'arsenic. J'avais abandonné ces expériences depuis déjà un certain temps, lorsque j'eus à les reprendre devant la commission de l'Institut. Le même soin présida aux

analyses, et toutes les opérations conduites comme auparavant ne donnèrent plus d'arsenic.

A quoi tenaient donc des résultats aussi contraires? Pourquoi M. Couerbe avait-il retiré l'arsenic du tissu osseux? Pourquoi moi-même en avais-je obtenu dans mes premières expériences, et enfin pourquoi l'analyse faite sur les os devant la commission de l'Institut ne donnait-elle actuellement point d'arsenic? J'avoue qu'il était difficile d'expliquer d'une manière satisfaisante des faits aussi contradictoires.

Les os avec lesquels nous avions premièrement opéré, ne provenaient-ils pas d'un individu soumis pendant sa vie à un traitement arsenical; ou bien n'auraient-ils pas appartenus à un homme qui se serait nourri avec des blés poussés dans un terrain préalablement chaulé avec de l'acide arsénieux? Serait-ce, par hasard, que nous aurions opéré sur des os appartenant à des cadavres qui avaient été injectés avec des mélanges dans lesquels entrait l'acide arsénieux; et, en effet, dans les pavillons on se sert quelquefois, pour injecter, d'une composition dans laquelle entre cette substance vénéneuse. Pour m'assurer de ce fait, j'ai injecté un cadavre avec une solution d'acide arsénieux. Cette solution a parfaitement pénétré jusque dans les cellules des os, que j'ai ensuite traités par l'acide sulfurique, et dont j'ai

retiré par l'appareil de Marsh une assez forte proportion d'arsenic.

Mais alors on peut se demander pourquoi, à cette même époque, nous retirions de l'arsenic des os de bœuf, de mouton, de chien, etc. ; ce qui n'a pas lieu aujourd'hui. Il faut peut-être attribuer la différence de ces résultats à l'emploi des réactifs contenant une petite quantité d'un composé arsenical, dont nous ne savions pas les débarrasser à cette époque comme nous le faisons aujourd'hui. Il résulte de ce qui précède, que l'on n'obtient pas d'arsenic en brûlant les os par l'acide sulfurique.

L'objection que l'on voudrait tirer de l'arsenic à l'état normal dans l'intérêt de la défense d'un accusé, tomberait donc d'elle-même.

Je ne dois pas oublier de dire que ces nouveaux résultats furent consignés dans une note que je remis sous enveloppe cachetée à l'académie de médecine, le 3 novembre dernier.

Mais existe-t-il de l'arsenic dans les viscères de l'homme ? Nous ne reviendrons plus sur cette question, que nous avons déjà traitée dans le courant de nos séances, et où nous avons assez prouvé que si l'analyse l'y démontrait, c'est qu'il y avait été ingéré. Quant à son existence dans les muscles, j'ai exprimé à cet égard le doute ; et s'il y a doute, l'analyse ne doit plus porter sur ces parties.

Messieurs Flandin et d'Angers ont dit postérieurement à mes travaux, que les recherches les plus minutieuses ne démontraient point l'arsenic ni dans les os, ni dans les viscères, ni dans les muscles ; mais ce métal, comme l'assure M. Couerbe dans une lettre qu'il a lancée dans le public, peut-il se développer pendant la putréfaction des parties molles? Non. Les recherches les plus nombreuses ne me l'ont jamais démontré. Je me bornerai à citer l'un des faits de cet ordre, et le suivant le prouve évidemment.

Le cadavre d'un homme que l'on soupçonnait avoir succombé à un empoisonnement par l'acide arsénieux, fut exhumé par ordre des autorités judiciaires à Bourbon-Vendée. Ce cadavre, dans un état de putréfaction fort avancée (10 mois après la mort) nous fut envoyé afin que nous y constations la présence de l'arsenic. Malgré nos recherches actives, nous ne pûmes le découvrir. Si ce métal se développe dans les phénomènes de putréfaction, comme l'assure M. Couerbe, certes, dans ce cas, nous aurions pu l'obtenir.

Objections. — Dans la question médico-légale qui nous occupe aujourd'hui, nous devons prévoir et nous poser toutes les objections qui pourraient nous être présentées dans l'intérêt de la défense, afin que nous puissions toujours répondre d'une manière

péremptoire. Ainsi, par exemple, on pourrait poser l'argument suivant :

Vous avez, dites-vous, retiré de l'arsenic d'un cadavre d'un homme ; mais êtes-vous bien sûrs que cette substance y a été déposée. Ne viendrait-elle pas plutôt d'une médication arsenicale qu'on aurait fait suivre à cet homme pendant sa vie ? Il ne serait pas impossible qu'un expert légiste retirât du canal digestif d'un sujet mort de toute autre maladie, de l'arsenic métallique, et que cet arsenic provînt en effet d'un traitement arsenical. Si ce cas se présentait, je répondrais d'abord que je ne puis affirmer qu'il y a eu empoisonnement, que je n'ai été appelé par le tribunal que pour constater la présence de l'arsenic, que pour répondre d'une manière positive je devrais avoir le concours du médecin appelé pour donner des soins au malade, que d'après les symptômes observés, la durée de la maladie, les lésions cadavériques, etc., je pourrais tirer des conclusions rigoureuses, etc. Cependant, si j'obtenais, par l'analyse, une grande quantité de taches, je ne balancerais pourtant pas à dire qu'il y a eu empoisonnement ; car je suppose qu'un homme a fait usage pendant un mois environ d'une médication arsenicale : le composé arsenical qu'il aurait pris comme médicament ne resterait pas dans son corps, et il serait successivement chassé par la transpiration, les sueurs

et les selles. Du reste, sa maladie aurait eu tout à coup une courte durée en présentant les symptômes de l'empoisonnement par l'acide arsénieux, et son estomac et ses intestins présentaient des traces profondes d'inflammation.

Autre objection.— Mais n'oublions pas une autre objection qui pourrait certainement être reproduite de nouveau comme elle le fut dans le procès Lafarge; Me Paillet, défenseur de l'accusée, argumentait ainsi : Lorsqu'on soumet à la fusion, des minerais qui contiennent de l'arsenic, n'est-il pas possible que cet arsenic soit introduit en quantité notable dans le corps par la respiration. Or, M. Lafarge était maître de forges et s'occupait activement de son état ; il a pu, par conséquent, être soumis aux émanations arsenicales qui ont bien pu développer chez lui des accidens. Il est facile de répondre à cette réflexion. Le raisonnement de Me Paillet a fait quelque bruit ; mais il est sans valeur, et facile à détruire. On n'a pas d'abord constaté la présence de l'arsenic dans les minerais que l'on employait aux forges du glandier ; admettons cependant qu'ils en contînssent. Comment pourrait-on croire que ce métal trouvé dans le corps de Lafarge y ait été transporté par la respiration. Que fait-on lorsqu'on procède à la fonte du minerais ? On le place dans un vase très élevé et l'on soumet le vase qui repose sur un haut fourneau à une température fort élevée ; la va-

peur qui s'échappe du vase s'élève dans l'air et ne peut aller incommoder l'opérateur qui se trouve au pied du fourneau. Du reste, je veux bien encore admettre que Lafarge ait pu respirer quelques émanations arsenicales; mais pendant cinquante-cinq jours, Lafarge ne s'est point occupé de son état; non seulement il n'a pas forgé, mais pendant tout ce laps de temps il a été absent de son usine. D'ailleurs, nous savons que l'arsenic est expulsé par l'urine, et qu'il ne peut rester aussi longtemps dans le corps sans y développer des accidens.

Ici se termine la question médico-légale de l'acide arsénieux ; nous l'avons étudiée avec détail et j'espère avec fruit. Aujourd'hui, vous seriez fort capables de mettre en pratique les procédés simples et faciles que je vous ai décrits dans le courant de nos séances, et de retirer l'arsenic des organes où il aurait été ingéré sous forme de composé arsenical; mais rappelez-vous toujours que vous ne pourrez affirmer qu'il y a eu empoisonnement par l'acide arsénieux, que lorsque vous tiendrez le corps du délit.

SYMPTOMES QUE L'ON OBSERVE CHEZ LES PERSONNES EMPOISONNÉES PAR L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Lorsqu'une personne a pris une certaine dose d'acide arsénieux, on observe les phénomènes morbides suivans: nausées, vomissemens réitérés et opiniâtres, de matières muqueuses sanguinolentes, douleur plus ou moins vive à l'épigastre, coliques, évacuations alvines qui ne sont cependant pas aussi fréquentes que les vomissemens. Si le médecin est appelé pendant cette période, il doit soupçonner un empoisonnement et il doit aire garder, avec le plus grand soin, la matière des vomissemens et les évacuations alvines ; la marche des symptômes continuant, le malade est pris de crampes, de mouvemens convulsifs, de fièvre, de chaleur à la peau ou bien de froid, selon la quantité d'acide arsénieux qu'il aura avalé ; le corps se couvre quelquefois d'éruptions pustuleuses, les yeux s'injectent, la soif se développe avec intensité. Le poison agissant d'une manière spéciale sur les organes de la circulation : le pouls et le cœur offrent un mouvement irrégulier et tumultueux. Les convulsions cessent quelquefois pour faire place à une syncope ou à un calme trompeur; le corps se couvre d'une sueur froide, le pouls s'affaiblit peu à peu et le malade meurt dans une prostration extrême; mais il n'en est pas toujours ainsi, et souvent la mort peut survenir au milieu de

symptômes effrayans, les convulsions peuvent devenir de plus en plus horribles ; les malades se tordre et mourir dans les plus affreuses souffrances. On a observé quelquefois que le corps devenait cyanosé comme dans le choléra. C'est ce qui arriva chez Soufflard (1), qui avait avalé une assez forte quantité d'acide arsénieux.

Pendant la durée des symptômes que nous venons d'énumérer rapidement, les malades urinent-ils ? Dans plusieurs cas les urines sont rares, rouges et sanguinolentes, et la sécrétion douloureuse ; c'est ce que l'on observa chez Lafarge. D'autrefois les urines sont plus abondantes et coulent avec ou sans douleur. Dans tous les cas, elles contiennent de l'acide arsénieux qui y a été apporté par voie d'absorption : et il est facile de s'en assurer comme je l'ai fait moi-même. J'ai appliqué un décigramme, sur le tissu cellulaire mis à découvert d'un chien; j'ai lié la verge, j'ai recueilli l'urine que contenait la vessie, et j'en ai retiré de l'arsenic. Injéré en solution dans l'estomac d'un autre animal et introduit en poudre par la même voie, les mêmes résultats ont constamment eu lieu. Des faits semblables répondent suffisamment à l'opinion de ceux qui nient sa présence dans l'urine ; il

(1) Soufflard est ce condamné qui avala, à la séance du tribunal une quantité assez forte d'arsenic, afin de se soustraire au glaive de la loi.

est probable que si on ne l'y a pas retrouvé, c'est que les animaux avaient été pris tout à coup de vomissemens et de selles abondantes; mais, en thèse générale, on retrouvera toujours de l'arsenic dans les urines toutes les fois cependant qu'il n'aura pas été vomi et excrété. Dans l'intoxication arsénicale, on cite quelques cas exceptionnels, à la vérité, qui ne laissent point d'être fort curieux. Ainsi, on a vu des individus avaler huit grammes d'acide arsénieux, se livrer à la promenade, rentrer chez eux, tomber en syncope et mourir, sans que l'on ait observé chez eux des vomissemens. Je le répète, ces cas sont rares et la plupart présentent les phénomènes morbides que nous avons décrits plus haut, symptômes qu'il est très important de noter.

S'il devient utile de noter rigoureusement les symtômes observés sur le malade, il n'est pas moins important de noter les lésions cadavériques que l'on observe après la mort.

ALTÉRATIONS PATHOLOGIQUES.

L'acide arsénieux peut tuer sans que l'on observe, dans tout le trajet du tube digestif, des traces d'inflammation; sans que l'on aperçoive ni ecchymose, ni escarrhes, etc.; mais dans la plupart des cas, les altérations pathologiques sont fort évidentes. La membrane muqueuse de l'estomac jusqu'à l'œso-

phage est rouge, quelques replis sont brunâtres, le reste de la membrane muqueuse du tube digestif participe le plus souvent à l'inflammation. Si l'acide arsénieux a été introduit en poudre grossière, on observe des ecchymoses sous muqueuses, et même dans certains cas de véritables escharres. Chez Thérèse Rigal, à Albi, on trouva, dans l'estomac, 50 escharres de la grosseur de la tête d'une épingle. Cette femme avait vomi pendant 5 jours de suite, et pour ainsi dire sans interruption ; dans des cas semblables, l'acide arsénieux agit alors en cautérisant. Si on ouvre le cœur on aperçoit souvent, disséminées çà et là, des taches rouges ecchymosées, comme du reste vous pouvez le voir sur le cœur d'un chien empoisonné que je mets actuellement sous vos yeux.

C'est donc, à l'aide de toutes les questions que nous avons passées en revue que vous pourrez dire, sans hésitation, au magistrat : Comme chimiste, j'ai retiré le poison que je vous présente, et, comme médecin, j'ai observé les symptômes et les lésions pathologiques qui se rattachent à l'empoisonnement par l'acide arsénieux. J'affirme donc que cet empoisonnement a eu lieu.

DU TRAITEMENT RATIONEL QUE L'ON DOIT FAIRE SUIVRE AUX INDIVIDUS EMPOISONNÉS PAR L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Quoique le traitement que l'on administre aux individus empoisonnés par un composé arsénical ne soit pas de notre sujet, cependant, comme il contient une partie toute chimique, nous nous en emparons pour établir d'une manière succincte notre manière de voir à ce sujet.

Dans le traitement, il y a deux périodes bien distinctes : — Dans la première, le poison est dans l'estomac, et dans la seconde il y a maladie. Il faut expulser ou détruire le toxique dans le premier cas, et c'est là une opération toute chimique.

Des contre-poisons en général et leur division. —Existe-t-il d'abord un contrepoison de l'acide arsénieux, et qu'entendent les médecins légistes par contre-poison? On nomme contre-poison toute substance susceptible de décomposer un poison ou de se combiner avec lui à une température égale ou inférieure à celle de l'estomac, de manière à former un produit nouveau qui n'ait aucune action délétère sur l'économie animale; les contre-poisons se divisent en deux classes, 1° ceux qui détruisent complétement les qualités délétères des poisons ; 2° ceux qui les diminuent notablement. Les premiers se-

ront ceux qui, par une opération quelconque, donneront naissance à un nouveau corps. Ainsi, par exemple, si l'on avale une assez grande quantité de chlorure de Barium, et que l'on donne immédiatement à la personne du sulfate de soude, il se produira dans son estomac le même phénomène qui se produirait dans un verre à expérience, savoir : du sulfate de baryte insoluble.

Premier exemple. — Si l'on fait prendre à une personne de l'acétate de plomb et qu'on lui fasse aussitôt avaler du sulfate de potasse, il y aura formation de sulfate de plomb insoluble, etc., et d'acétate de potasse, etc.

Les contre-poisons de la deuxième classe, sont ceux qui ne transforment pas le toxique en un nouveau produit, mais qui se combinent avec lui de manière à donner naissance à un composé beaucoup moins vénéneux.

Deuxième exemple. — Ainsi, par exemple, un individu s'est empoisonné avec le bichlorure de mercure, on lui fait avaler de l'albumine qui donnera naissance à un composé, lequel arrêtera les ravages que le sel de mercure pourrait exercer sur l'estomac. Mais ce composé conserve encore de légères propriétés vénéneuses; étant desséché il deviendrait aussi vénéneux.

Troisième exemple. — Il en serait de même pour

de l'opium qu'on aurait avalé et dont on pourrait arrêter l'action délétère en donnant au malade une décoction de noix de Galles. Il y aurait là des tannates de formes, mais à la longue ils empoisonneraient.

DU PAROXIDE DE FER,
CONSIDÉRÉ COMME CONTRE-POISON DE L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Ceci étant posé, demandons-nous de nouveau. s'il existe un contrepoison de l'acide arsénieux ? Malheureusement, il n'en existe aucun de la première classe, et le peroxide de fer, que l'on a administré avec un certain succès, doit être classé dans la deuxième catégorie.

On trouve dans les pharmacies le peroxide de fer sous trois états :

1° Le peroxide hydraté en magma ;

2° Le peroxide hydraté desséché ;

3° Le péroxide anhydre ou colcothar. Il arrive cependant souvent que les pharmaciens ne possèdent que ce dernier et que, dans des cas pressés, on l'administre au malade. C'est ce qui arriva dans la maladie de Lafarge, et de là on a voulu tirer des conclusions, en disant que ce peroxide de fer contenait de l'arsenic. Nous nous réservons de traiter cette question, et de démontrer que le colcothar administré à Lafarge n'a en rien produit les symptômes de l'empoisonnement. Je me contenterai de dire actuelle-

ment que ce n'est pas le colcothar du commerce que l'on doit administrer ; il est bien certain qu'il contient souvent de l'arsenic ; c'est le peroxide hydraté sec et suspendu dans l'eau dont on doit se servir. On retire réellement un grand avantage de l'administration de ce corps dans les empoisonnemens. Il agit en absorbant et retenant l'acide arsénieux qui existe dans l'estomac, et il est facile de s'en rendre compte, comme, du reste, je l'ai fait par l'expérience suivante. J'ai fait dissoudre cinq centigrammes d'acide arsénieux, et j'ai ajouté à la solution du peroxide de fer hydraté. L'acide arsénieux a été bientôt absorbé, au point que la liqueur filtrée n'en contenait plus. D'après mes calculs, 16 grammes de peroxide de fer absorbent six décigrammes d'acide arsénieux. Si l'acide arsénieux agit de cette manière, il n'y a aucun doute qu'on retirera du succès de cette médication, et qu'elle permettra d'attendre d'administrer d'autres moyens indispensables, comme de provoquer les vomissemens, parce que, si on ne les employait point, le peroxide de fer n'empêcherait pas l'empoisonnement d'avoir lieu. Il ne ferait seulement que retarder la mort ; car, si l'on administre à des animaux 32 grammes de peroxide de fer combiné à 12 décigrammes d'acide arsénieux, ils meurent ; mais leur mort a lieu très lentement, et seulement lorsque les sucs acides de l'estomac ont

réagi sur le peroxide de fer, et, en le transformant en sels, ont mis l'acide arsénieux à découvert, qui, cette fois libre, exerce des ravages sur l'économie animale; il se déduit naturellement de ce que nous disons de l'action du peroxide qu'il ne faudrait pas le laisser longtemps dans l'estomac, et qu'il est indispensable de l'évacuer. Il sera donc très utile de commencer par le faire prendre au malade, et ses avantages deviennent alors incontestables. J'ajouterai que l'acide arsénique peut être momentanément neutralisé, comme l'acide arsénieux, et que 32 grammes de peroxide de fer peuvent absorber aussi six décigrammes d'acide arsénique. Ce mélange, donné aux animaux, les fait aussi mourir au bout de 50 ou 60 heures.

Suite du traitement. — Après avoir administré à l'individu empoisonné le peroxide de fer, s'il n'y a pas de vomissemens, il faut les provoquer avec le tartre stibié, réitérer le peroxide de fer, provoquer de nouveau les vomissemens en titillant la luette, ou bien avec une seconde dose de tartre stibié ; provoquer les évacuations alvines à l'aide de l'huile de ricin : et si une réaction vive existe, il faut pratiquer une large saignée. — Enfin, j'administrerais des diurétiques, parce que si l'absorption a déjà eu lieu, et que l'acide arsénieux soit passé dans les organes, il devient nécessaire de l'expulser au dehors.

L'expérience prouve que, si les animaux urinent beaucoup, ils ne meurent pas empoisonnés. Pour provoquer la sortie des urines, je donnerais au malade une boisson composée de cinq ou six litres d'eau, d'une bouteille d'eau de seltz, un litre de vin blanc, 50 grammes de nitrate de potasse ; le tout mélangé. C'est ainsi que je ferais suivre un traitement qui est on ne peut plus rationel. Bien entendu qu'après cette conduite, je surveillerais les symptômes qui pourraient se développer, afin de les combattre.

On a beaucoup critiqué un pareil traitement, et c'est surtout à la saignée qu'on s'est adressé, en disant qu'elle tuait nécessairement le malade. Cependant, dans 19 cas d'empoisonnement, j'ai saigné les malades et je les ai guéris. Les journaux anglais rapportent également 20 cas d'empoisonnement guéris par la saignée. Des faits aussi positifs ne laissent donc aucun doute sur l'efficacité de la saignée dans les cas où il y a réaction ; et en me faisant un crime de la préconiser, on a voulu y substituer une médication italienne, fondée sur la proposition qu'avait formulé Rasori. Ce médecin disait que les symptômes de l'intoxication arsenicale, se réduisaient à une asthénie profonde, asthénie qui dépendait du passage de l'acide arsénieux dans le sang, et que la médication antiphlogistique était dangereuse ; que

pour enrayer les symptômes, il fallait donner des bouillons et de l'eau-de-vie. M. Jacobini, en Italie, s'est fait le partisan de la manière de voir de Rasori; et M. Rognetta, en France, s'est efforcé de populariser cette doctrine. Nous verrons, dans la prochaine séance, ce qu'on doit attendre d'une pareille méthode, que je regarde pour mon compte comme un rêve.

HUITIÈME SÉANCE.

En finissant notre dernière séance, j'ai dit que M. Rognetta s'était efforcé de populariser en France l'idée de Rasori, qui regardait l'intoxication arsenicale comme une asthénie, et qu'il fallait administrer aux individus empoisonnés un mélange tonique fait avec du bouillon et de l'eau-de-vie, dans le but de se rendre maître de l'action toxique. J'avais établi dans mon premier mémoire, que la saignée devenait utile à pratiquer en cas de réaction, et que l'on en retirait de bons effets. M. Rognetta critiqua beaucoup cette médication, en disant que les évacuations sanguines agissaient dans le sens du poison, et qu'elles devaient tuer infailliblement le malade. A cet effet, il écrivit une lettre à l'Académie pour la prier de nommer une commission qui aurait à expérimenter les deux méthodes sur les animaux.

De mon côté, j'insistai auprès de l'académie, et la commission fut désignée. Elle se composa de messieurs Olivier d'Angers, Amussat, Lecanu, Bouil-

laud et Husson. Elle fut réunie pendant 4 mois, et les expériences durèrent tout ce temps. 40 chiens furent empoisonnés et soumis aux deux traitemens. On saigna les uns, et on donna aux autres le mélange tonique de bouillon gras et d'eau-de-vie.

Les animaux vomissaient ou ne vomissaient pas ; et, il faut le dire, les animaux auxquels on avait pratiqué la saignée, moururent presque tous, et la moitié de ceux qui avaient pris le mélange tonique guérirent. La commission termina là ses travaux, et elle présenta à l'académie son rapport par l'organe de M. Olivier d'Angers, qui établissait que, selon lui, les expériences avaient été mal dirigées, que les animaux vomissaient, et qu'on aurait dû empêcher les vomissemens en pratiquant la ligature de l'œsophage. Cette ligature avait été demandée ; mais M. Rognetta s'était constamment opposé à ce qu'elle fut mise en pratique. Et d'après les résultats que la commission avait observé, l'académie encouragea M. Rognetta à continuer ses expériences. Cependant il était évident que les expériences faites devant la commission avaient été mal dirigées. Je demandais qu'elles fussent reprises, et que le travail fut fait différemment. 1° Je posais en fait qu'il était de toute nécessité, après avoir empoisonné l'animal, d'empêcher que les vomissemens eussent lieu ; 2° Que les chiens étaient difficilement empoisonnés par l'acide

arsénieux, par cela même qu'ils vomissaient, et ceci est tellement connu, que M. Virey a été jusqu'à dire que l'acide arsénieux n'empoisonne pas les chiens.

Il devient donc indispensable. lorsqu'on veut mener à bien ces expériences, de lier l'œsophage après l'introduction de la substance vénéneuse; nous avons déjà démontré, dans le courant de nos séances, qu'elle ne pouvait entraîner aucun danger; et nos travaux et ceux de messieurs Magendi, Nonat et Deville le prouvent suffisamment. L'expérience suivante, du reste, sanctionne bien tout ce que nous avons déjà dit à ce sujet :

1° Si on donne à un premier chien de l'acide arsénieux et qu'on lie l'œsophage, il meurt infailliblement;

2° D'un autre côté, si l'on prend un second chien, auquel on ne donnera pas le poison, et sur lequel on aura pratiqué seulement la ligature de l'œsophage, ce chien ne mourra point, et il boira et et mangera ensuite comme d'habitude, alors même que la ligature aura été maintenue pendant 24 ou 36 heures.

C'est en insistant auprès de l'Académie de médecine, sur les différens points que je viens de passer en revue, qu'elle se décida à nommer une seconde commission qui, pendant dix-neuf mois, ne se rassembla pas une seule fois, et ne fit, par conséquent,

aucune expérience. Hé bien ! qu'a-t-on conclu de ce silence? on a dit, et un journal a principalement insisté, que notre méthode de traitement hâtait singulièrement la mort ; que la première commission la regardait comme très dangereuse, et que le traitement par les toniques devait lui être préféré. Convaincu de la supériorité de ma méthode, je me livrai néanmoins à d'autres travaux, et 157 nouvelles expériences m'amenèrent à conclure que :

1° Si l'on empoisonne un chien avec 25 centigrammes d'acide arsénieux, et qu'après lui avoir fait prendre de l'eau les vomissemens se déclarent, la guérison a lieu ;

2° Si au contraire, toujours après lui avoir fait prendre la dose ci-dessus, on pratique la ligature de l'œsophage, l'animal meurt.

J'ai également expérimenté le traitement par les toniques ; mais après les avoir injectés dans l'estomac, j'ai eu soin de lier l'œsophage, et je me suis assuré que la mort de l'animal arrivait peut-être encore plus vite. Ce sont ces propositions aussi concluantes qui firent naître l'idée à M. Rognetta de répéter ses expériences sur les chevaux, qui n'ont point, comme on sait, la faculté de vomir.

Eh bien ! tous les chevaux qu'on avait empoisonnés, et auxquels on avait fait prendre le mélange tonique, sont morts, à l'exception d'un sur quatorze.

On a également pratiqué la saignée à ces animaux empoisonnés; plusieurs sont également morts. Deux seulement ont guéri. Mais, du reste, à propos des évacuations sanguines, je n'ai point dit qu'il fallait les pratiquer toutes les fois qu'il y avait empoisonnement. J'ai voulu dire et j'ai dit formellement que la saignée devait être pratiquée lorsqu'il y avait des signes d'une vive réaction. La commission de l'Académie a été ajournée dans l'intention cependant de reprendre, plus tard, les expériences sur des chiens. Convenablement dirigée, je suis persuadé que cette commission sera amenée aux propositions établies plus haut, et que je répète, savoir :

1° Que si les chiens vomissent immédiatement après avoir pris le poison, ils guérissent. Je persiste donc à dire que le traitement que j'ai proposé dans notre septième séance est on ne peut plus rationel, et qu'il est indispensable, dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux, de provoquer des évacutions pour rejeter au dehors la substance vénéneuse. Je persiste aussi à dire que la méthode italienne doit être rejetée, et qu'il serait plus dangereux qu'utile de la mettre en pratique.

Nous avons dit, dans notre précédente séance, que le peroxide de fer hydraté avait la propriété de se combiner avec l'acide arsénieux, et qu'il était dès lors utile de le faire prendre, parce qu'en retardant

la mort, il permettait d'admettre d'autres moyens. Les expériences de MM. Lesueur, Sandras, Nonat et Deville, sur les chiens, et celles de M. Bouley, sur les chevaux, n'ont laissé aucun doute à cet égard, et quelques guérisons obtenues chez l'homme en ont constaté l'efficacité. Mais ici une objection se présente : on trouve, dans le commerce et dans les pharmacies, du peroxide de fer contenant une petite quantité d'acide arsénieux. Faudra-t-il, dans ce cas, administrer cette substance au malade, et ne devrait-on pas craindre que l'acide arsénieux, ainsi mêlé au peroxide de fer, ne soit absorbé par les organes et n'aggravât les accidens. Je réponds à cette objection qu'on pourrait, au besoin, continuer de le faire prendre, et qu'on ne devrait point redouter d'aggraver l'empoisonnement. Voici, du reste, les expériences sur lesquelles je me fonde :

J'ai fait prendre à des animaux 125 grammes de peroxide de fer arsenical, j'ai lié l'œsophage, les animaux n'ont point été empoisonnés. J'ai pendu ensuite les chiens pour leur donner la mort, j'ai recherché l'arsenic dans les organes et je n'ai pu le découvrir. Pourquoi donc l'acide arsénieux, si facilement absorbé par les organes, ne l'a point été dans ce cas là? C'est que sa quantité était fort minime relativement à la dose de peroxide de fer, et qu'il a été retenu dans ce dernier agent par l'influence des masses ; et l'on sait, d'après les travaux de Berthol-

let, ce qu'est l'influence des masses dans les décompositions chimiques. Il n'y aurait donc aucun inconvénient, d'après ce que nous venons de dire, à administrer du peroxide de fer légèrement arsenical. Il est d'ailleurs facile de s'assurer, à l'aide de l'appareil de Marsh, si du peroxide de fer est ou non arsenical, et les pharmaciens devront toujours avoir soin de débiter un peroxyde exempt d'arsenic.

Autre problème. Complication médico-légale.— Un autre problème peut encore se présenter. On soupçonne qu'un individu a été empoisonné par de l'acide arsénieux; en faisant l'autopsie du cadavre, on trouve dans son estomac une assez forte quantité de peroxyde de fer; on analyse les matières contenues dans le canal digestif et l'on retire de l'arsenic; comment alors déterminer si l'arsenic obtenu a été réellement ingéré comme poison ou bien s'il provient du peroxyde de fer administré.

L'expérience lève aussi parfaitement cette difficulté: et, en effet, si du colcothar, naturellement arsenical, trouvé dans l'estomac, est mis en contact avec de l'eau distillée bouillante, il ne lui cédera point l'acide arsénieux, ni n'exercera aucune action sur l'arsenite de fer qui aurait pu se former. Si, au contraire, le colcothar était mélangé d'acide arsénieux, qui aurait été ingéré comme poison, alors même qu'il n'y en aurait que quelques milligrammes, l'eau bouil-

lante dissoudrait cet acide arsénieux, et on pourrait le reconnaître, dans la dissolution, avec les réactifs, et à l'aide de l'appareil de Marsh.

Admettons actuellement que l'eau bouillante n'ait point dissous de traces d'acide arsénieux, on ajoutera alors 15 ou 16 grammes de peroxide de fer bien lavé avec autant de potasse à l'alcool *à froid*. Cet alcali, qui n'enlève pas un atôme de l'arsenic naturellement contenu dans le peroxide, se combinera avec l'acide arsénieux, qui aurait été neutralisé par le peroxide, *pour peu que cet acide se trouve en quantité notable* dans le sous-arsenite de fer. L'arsenite de potasse dissous dans l'eau sera facile à reconnaître, soit à l'aide de l'appareil de Marsh, soit à l'aide du gaz acide sulfhydrique.

En exposant devant vous ma doctrine médico-légale sur l'empoisonnement par l'acide arsénieux, j'avais promis de vous faire connaître tout ce qui a trait à une question d'un si grand intérêt social ; je pense être arrivé au but que je m'étais proposé, et avoir réfuté toutes les objections que l'on pourrait élever en faveur d'un accusé. Maintenant, pour la compléter, je vais raconter ce qui se passa à Tulle, et les opérations qui y furent faites, afin de constater la présence de l'arsenic dans les organes de Lafarge. D'après cet exposé, chacun jugera et pourra se convaincre que nos recherches ont été faites et dirigées

avec l'exactitude la plus scrupuleuse, et que l'impartialité la plus grande a constamment dirigé nos travaux.

Le premier médecin appelé auprès de Lafarge est M. Badou, qui ne soupçonne point d'empoisonnement; et qui, à l'aspect des vomissemens et à leur odeur réitérés, diagnostique un velvulus.

Le 13 janvier 1840, le docteur Lespinasse voit le malade auquel on donnait de l'acide arsénieux depuis le 11. Ce médecin s'exprime ainsi :

« A mon arrivée auprès de Lafarge, je le trouvai pâle, amaigri, il y avait de la constriction à la gorge, et le fond me parut rouge et enflammé; des vomissemens incessans, des hoquets fréquens, fatiguaient le malade. Je sentis toutes les extrémités froides; la circulation était à peine sensible, les battemens du cœur étaient désordonnés, des syncopes avaient lieu par intervalle, et étaient remplacés par une agitation continuelle. D'après ces symptômes, ajoute M. Lespinasse, je n'hésitai pas à penser que Lafarge était empoisonné, et j'administrai de suite du peroxide de fer. »

Il fallait, certes, que ce médecin fût bien convaincu pour affirmer un fait aussi positivement.

Lafarge meurt le 14 janvier; on fait l'ouverture du cadavre, et l'on observe de la rougeur et des ecchimoses à l'estomac. Une véritable tache gangré-

neuse au duodénum ; le cœur offrait à ses valvules une coloration plus intense que dans l'état ordinaire. Des expertises médico-légales sont ordonnées par la justice : la première porte sur un lait de poule, dont on retire, au moyen de l'analyse, quelques parcelles d'arsenic métallique ; mais cette analyse n'avait rien de concluant, et ne prouvait pas que l'empoisonnement ait eu lieu.

On procède ensuite à l'analyse des divers liquides qui donnent, avec addition d'acide chlorhydrique, un précipité jaune serin de sulfure d'arsenic ; enfin, la huitième analyse est faite sur le liquide contenu dans l'estomac, et sur celui provenant de l'ébullition d'une portion de cet organe. Ce liquide aiguisé d'acide chlorhydrique est aussi traité par l'acide sulfhydrique qui donne un précipité jaune serin de sulfure d'arsenic. Soumis à une dessication complète, ce sulsulfure est introduit dans un tube de verre avec parties égales de charbon et de carbonate de potasse. On chauffe le mélange à une douce chaleur pour le débarrasser de l'humidité qu'il peut contenir : on effile le tube à la lampe, et puis on le chauffe jusqu'au rouge ; mais le tube, fermé hermétiquement par inadvertance, fait explosion, et les experts concluent néanmoins qu'il existe de l'arsenic dans les liquides de l'estomac et des intestins : là était la faute, et leur conduite était blâmable, en ce sens qu'ils au-

raient dû obtenir l'arsenic métallique pour se prononcer affirmativement.

Enfin, une deuxième analyse est faite par de nouveaux experts qui opèrent sur le 1/4 de l'estomac conservé dans l'alcool, et qu'ils carbonisent par l'acide nitrique. Le charbon, soumis à des lavages et introduit dans un appareil de Marsh, ne produit aucun résultat. Ils opèrent sur une nouvelle fraction de l'estomac, la traitent par l'eau bouillante afin de s'emparer de toutes les matières solubles, et, après avoir filtré le liquide, ils le soumettent aux réactifs, tels que nitrate d'argent, etc, etc., qui ne décèlent en rien la présence de l'arsenic. Ils analysent ensuite d'autres matières contenues dans l'estomac, les introduisent dans l'appareil de Marsh, et elles ne donnent pas non plus d'arsenic.

Ces opérations, n'ayant rien produit, on ordonne l'exhumation du cadavre pour faire de nouvelles analyses qui portent sur le foie, le cœur et une partie de l'intestin ou carbonise. On traite le charbon obtenu par l'eau distillée, et l'on introduit dans l'appareil de Marsh : on n'obtient encore point d'arsenic ; mais M. Lespinasse, qui a toujours été convaincu, en se rappelant les symptômes observés chez Lafarge, qu'il était mort empoisonné, assure que la flamme de l'appareil brûlait avec une flamme de 2 ou 3 pouces. Or, dans cette condition, nous savons que l'arsenic

ne se dépose pas sur les capsules. M. Lespinasse assure encore, qu'à la fin de l'expérience, il obtint 2 taches arsenicales.

La justice ayant jugé qu'une quatrième expertise devenait nécessaire, MM. Olivier d'Angers, Bussy et moi furent mandés à Tulle pour qu'elle nous fût confiée, et voici toutes les opérations auxquelles nous nous livrâmes, et la déposition que je fis devant la cour d'assises de cette ville :

Toutes nos expériences ont été faites avec les réactifs dont s'étaient servis MM. les experts qui avaient déjà opéré dans l'espèce, à l'exception, toutefois, d'une certaine quantité de nitrate de potasse que nous avions apportée de Paris, et dont ces messieurs n'avaient pas cru devoir se servir. Ces expériences ont été faites en présence de huit membres au moins de la commission.

§ Ier.

Il existe de l'arsenic dans le corps de Lafarge.

Nous avons commencé par traiter le quart de l'estomac qui restait, la matière des vomissemens et les liquides trouvés dans l'estomac. Ces trois matières réunies ayant été soumises à la carbonisation par l'acide nitrique, avec les procédés que j'ai indiqués il y a dix-huit mois pour la première fois, et le charbon obtenu ayant été traité par l'eau, il a suffi d'introduire le liquide qui en est résulté dans l'appareil de Marsh pour obtenir une quantité d'arsenic qui

n'étatt pas considérable, arsenic qui est actuellement déposé sur une assiette dans notre laboratoire.

Une seconde expérience a été faite avec la masse décrite dans les procès-verbaux sous le nom de masse provenant des organes du thorax, de l'abdomen, du foie, d'une portion du cœur, d'une certaine quantité du canal intestinal et d'une portion du cerveau.

Nous avons cru devoir diviser cette seconde opération en deux parties. Le tout étant d'abord mélangé, nous l'avons fait bouillir pendant quatre heures avec de l'eau distillée ; le liquide qui en est résulté ayant été passé à travers un linge, a été réduit par la chaleur à l'état d'une matière presque sèche. Il en est resté la portion qui ne s'est pas dissoute dans l'eau, ainsi qu'il arrive lorsqu'on y fait cuire de la viande ; une partie se dissout et l'autre ne se dissout pas.

La décoction, évaporée jusqu'à dessiccation, a été carbonisée par l'acide nitrique, comme l'avaient été les premières matières. Nous avons opéré comme nous l'avions déjà fait pour les précédentes, et nous avons encore retiré de l'arsenic de ce liquide.

La quantité d'arsenic obtenue de cette décoction était à peu près égale à celle que nous avait donnée la première expérience.

Nous avons cru devoir également examiner les parties restantes de la décoction ; ce qui n'avait pas été dissous, la portion solide.

Et alors, comme nous aurions été gênés par une très grande quantité de mousse en traitant par l'acide nitrique, nous avons fait, ainsi que je l'ai déjà indiqué il y a dix-huit mois, brûler cette masse par le nitrate de potasse. Elle a

brûlé pendant sept heures, et après avoir traité cette masse incinérée comme précédemment, nous avons obtenu une quantité très notable d'arsenic qui doit être évaluée, au moins, à douze fois celle que nous avions retirée dans chacune de nos premières expériences.

Nous n'avons pas même cru devoir agir sur la totalité de notre produit : nous l'avons jugé inutile.

Nous avons examiné le lambeau de chair pris à la cuisse gauche du cadavre : ces chairs devaient faire l'objet d'une préparation à part. Nous n'avons rien obtenu dans ces deux livres de chairs musculaires traitées comme il a été dit ci-dessus. Ces deux livres de chair, si on les compare au poids total de la masse musculaire du corps, n'offrent qu'une portion bien faible comparée à celle de tout ce corps.

Le résultat, sur ce point, a donc été négatif.

Nous avons examiné une portion du suaire dans lequel le corps de M. Lafarge était enveloppé. Nous l'avons examiné avec beaucoup de soin ; nous l'avons fait bouillir dans l'eau avec de la potasse ; nous avons ensuite introduit le liquide dans l'appareil de Marsh, et nous n'avons rien obtenu.

C'est donc encore là un résultat négatif.

Enfin, nous avons cru devoir examiner deux des trois terres recueillies. Notre analyse a porté sur les terres prises immédiatement au-dessus et au-dessous du cercueil. Ces deux terres, ayant bouilli séparément dans de l'eau distillée pendant quatre heures, ont fourni des liquides qui, ayant été soumis à l'appareil de Marsh, n'ont pas donné d'arsenic.

Ainsi, il résulte de cette première partie de ma déposition et des expériences qui ont été faites, qu'il y a de l'arsenic dans le quart de l'estomac qui restait, dans les liquides

contenus dans ce viscère et dans les matières vomies; mais il n'y en a pas beaucoup.

Il résulte, en second lieu, qu'il y en a dans la décoction faite avec les débris organiques, et qu'il y en a beaucoup plus dans le résidu solide de cette décoction. Il résulte enfin que partout ailleurs nous n'avons rien trouvé.

§ II.

L'arsenic ne vient pas des réactifs employés.

Ces réactifs avaient déjà été employés par les experts de Tulle, et la preuve qu'ils ne contiennent pas d'arsenic, c'est que ces experts sont arrivés à cette conséquence qu'ils n'en avaient pas trouvé. S'il y en avait eu dans les réactifs, on aurait au moins constaté la présence de l'arsenic qui pouvait s'y trouver.

Nous devons faire observer que jamais nous n'avons mis l'appareil de Marsh en mouvement sans qu'auparavant nous nous fussions assurés qu'il pouvait fonctionner pendant un quart d'heure, vingt minutes, sans donner de résultats accidentels. L'acide nitrique avait été distillé sur du nitrate d'argent. Il est impossible, dans cette position, qu'il contînt de l'arsenic. Sur ce point, il n'a pu s'élever le moindre doute. L'arsenic trouvé ne provient pas des terres, il est certain qu'il ne peut avoir cette origine, car le cercueil était entier, sauf une fente à la partie inférieure. Ces terres, d'ailleurs, n'ont rien donné à l'analyse.

§ III.

Il n'est pas difficile d'expliquer la diversité des résultats obtenus par nous comparativement à ceux qui ont été fournis par les experts qui avaient déjà examiné le cadavre et les liquides.

Pour le prouver, je vais suivre la série des opérations qui ont été faites.

Lors du premier rapport, MM. Bardou, Lespinasse, Tournadour, Massenat, Lafosse, avaient opéré. Ils ont fait bouillir l'estomac; ils ont traité la décoction par l'acide sulfhydrique; ils ont obtenu un précipité jaune serin, floconneux, soluble dans l'ammoniaque, caractères qui appartenaient tous à l'acide arsénieux; puis ils ont cherché à réduire ce sulfure d'arsenic de manière à recueillir le métal. Leur tube a fait explosion; les matières qu'ils avaient obtenues n'établissaient pas suffisamment la présence de l'arsenic, ainsi que je l'ai dit dans une lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à Me Paillet. La médecine légale ne se contente pas de suppositions, elle veut des preuves positives. Il faut retrouver le métal.

Avec la connaissance que j'ai acquise en expérimentant sur le corps de M. Lafarge, j'ai la conviction que si ces messieurs n'avaient pas cassé leur tube, ils auraient retiré de l'arsenic métallique.

Voilà donc une première expérience qu'on ne peut pas opposer aux nôtres, car dans le premier cas, l'expérience n'a pas été terminée.

Dans le second rapport, MM. Dubois père et fils, et Dupuytren ont procédé séparément et d'abord sur le quart de l'estomac, puis sur une portion des liquides qui y étaient contenus, puis enfin sur une portion des matières vomies.

Voilà trois opérations. Nous, nous les avons réunies en trois matières, et nous n'avons fait qu'une seule opération. Ainsi, au lieu d'agir séparément sur chacun des tiers, nous avons agi sur la totalité.

Quoique nous ayons agi sur la totalité, je dis que la quantité d'arsenic obtenue était minime. Eh bien ! y a-t-il quelque chose d'extraordinaire, alors qu'on ne dispose que du tiers d'un entier, qu'on ne découvre pas ce que découvrent ceux qui agissent sur cet entier lui-même ?

Il y a plus : l'appareil de Marsh est un appareil de fraîche date : il n'a pas encore été parfaitement étudié par tout le monde, et même ceux qui l'on étudié éprouvent tous les jours des embarras nouveaux pour s'en servir. Ainsi aujourd'hui même, au moment où nous venions de retirer l'arsenic d'un liquide qui en contenait, tout à coup, quoique certains que l'arsenic y était encore, nous avons cessé d'en obtenir, et il devait cependant en fournir. Cela tient à ce que la flamme est un peu trop forte, à ce que l'assiette de porcelaine est trop rapprochée ou trop éloignée, à ce qu'une porte ouverte détourne la flamme et la rejette d'un autre côté, etc.

Il n'est donc pas extraordinaire que quand on a opéré sur des quantités aussi minimes, on ne soit pas arrivé à un résultat. Je me plais à rendre justice au talent et à l'habileté des expérimentateurs qui ont opéré, mais il est évident qu'ils ont agi sur trop peu de matières; en second lieu, que l'appareil de Marsh a été employé avec une flamme un peu trop forte, et que la petite quantité d'arsenic existant a été volatilisée.

Je ne vois rien là qui ne puisse concorder avec le résultat que nous venons d'obtenir.

Enfin, dans la dernière expérience faite après l'exhumation, MM. les membres de la première commission et de la seconde, réunies, ont opéré sur une petite portion du foie. Ils l'ont traité par l'eau distillée, ils ont agi par l'acide nitrique; sur ce produit ils n'ont rien trouvé. Nous avons opéré sur la totalité des viscères, et nous n'avons trouvé qu'une petite portion d'arsenic. Ces messieurs, quant aux viscères, n'ont expérimenté que sur le quart, et nous avons expérimenté sur le tout.

Joignez à cela les difficultés de l'appareil dont je viens de parler, et on concevra facilement que ces messieurs n'aient rien aperçu. Enfin ils n'ont pas inciné̀ré par le nitrate de potasse le résidu des matières solides, résultat de la coction des viscères, et c'est dans ce résidu carbonisé que nous avons trouvé la plus grande quantité d'arsenic.

Mais je l'avoue, le procédé suivi par ces messieurs est indiqué par certains auteurs. S'il n'est pas le meilleur, ce n'est pas la faute de ceux qui ont expérimenté. Dans cette matière il y a eu des progrès depuis quelque temps; ainsi on ne se préoccupait pas suffisamment de cette pensée que que les matières animales mélangées avec l'arsenic retiennent fortement le poison et s'en débarrassent difficilement par l'ébulition; c'est ce qui a fait que dans beaucoup de circonstances les matières vénéneuses ont échappé aux experts.

Au reste, après avoir ainsi parcouru les différentes parties dont j'avais à donner connaissance à la Cour, je dois dire que nul doute ne peut rester sur les matières que nous avons obtenues. L'arsenic métallique a été recueilli sur des assiettes, et la commission composée de trois personnes, à laquelle avaient été adjoints tous les autres experts, sera, je

n'en doute pas, unanime sur ce fait, que le métal obtenu sur les capsules est de l'arsenic.

Mais cela ne suffit pas, il faut dire par quel moyen nous nous sommes assurés que c'était de l'arsenic.

Ces taches sont brunes, brillantes, elles n'attirent pas l'humidité de l'air; elles ne se volatilisent pas à froid, et à l'instant même où on applique sur elles la chaleur elles disparaissent. Elles se dissolvent et se détachent instantanément dans l'acide nitrique pur, et, la dissolution opérée, si elle est évaporée jusqu'à siccité, donne un résidu d'un blanc très légèrement jaunâtre que le nitrate d'argent fait passer au rouge brique. Aucune autre substance connue ne réunissant l'ensemble de ces caractères, je dois conclure que cette matière est de l'arsenic.

PREMIER RÉSUMÉ.

PREMIER PROBLÈME.

1° Recueillir les grains d'acide arsénieux qui existent au fond de la matière des vomissemens ou dans le canal digestif. Constater leur nature.

2° Faire bouillir séparément les matières des vomissemens et celles que l'on a extractées du canal digestif, après avoir lavé celui-ci. Filtrer; évaporer les liquides jusqu'à ce qu'elles soient réduites à peu près au quart de leur volume. Traiter ces liqueurs ainsi concentrées par l'alcool à 36° bouillant; filtrer, aciduler par l'acide chloridrique et faire passer un

courant de gaz acide sulfhydrique, recueillir le sulfure d'arsenic précipité et constater sa présence. S'il ne se dépose point de sulfure, évaporer les liqueurs alcooliques jusqu'à siccité, carboniser les produits par l'acide nitrique concentré; faire bouillir les charbons avec de l'eau distillée pendant demi-heure, filtrer et essayer les liqueurs dans des appareils de Marsh modifiés.

Carboniser par l'acide azotique les matières solides restées sur les filtres et provenant des liquides vomis et des matières contenues dans le canal digestif dont il vient d'être parlé.

3° Si ces opérations n'ont point fourni d'arsenic, faire bouillir avec de l'eau distillée pendant six heures l'estomac et les intestins; traiter le décoctum par l'alcool et l'acide sulfhydrique après l'avoir filtré comme il a été dit (voy. 2°); et si l'on n'obtient pas d'arsenic, carboniser par l'acide azotique l'estomac et les intestins préalablement soumis à l'ébulition.

SECOND PROBLÈME.

Carboniser par l'acide nitrique la moitié du foie desséché, faire bouillir pendant demi-heure le charbon avec l'eau distillée, filtrer et assayer la liqueur dans l'appareil de Marsh modifié; si l'on obtient assez d'arsenic pour ne point laisser de doute sur son existence, s'arrêter là.

Si le résultat était négatif ou peu probant, faire bouillir pendant six heures, avec de l'eau distillée, l'autre moitié du foie, la rate, les reins, les poumons et le cœur; agir sur le décoctum comme il a été dit (voy. 2°), et si l'on ne recueille pas d'arsenic, carboniser par l'acide nitrique les débris des viscères que l'on a fait bouillir.

Avoir recours au nitrate de potasse pour détruire la matière organique *dans tous les cas* où, par suite de la présence de substances grasses savoneuses, l'acide nitrique ne fournirait pas un bon charbon.

APPAREIL DE MARSH MODIFIÉ.

Il se compose d'un flacon et d'un tube assez long dans l'intérieur duquel on place un peu d'amiante. On doit agir avec du zinc et de l'acide sulfurique pur et faible avant d'introduire la matière suspecte. L'appareil doit être essayé au moins pendant un quart d'heure de 2 à 4 millimètres, en chauffant à la flamme à l'alcool, presque jusqu'à la ramollir, la partie du tube où se trouve l'amiante, on obtient un anneau d'arsenic métallique un peu au delà de l'amiante et des taches arsenicales sur une capsule en porcelaine.

SECOND RÉSUMÉ.

DU TRAITEMENT DE L'INTOXICATION ARSENICALE.

Première époque. — On administre 32 gram. de peroxyde de fer hydraté sec délayé dans 140 à 150 grammes d'eau tiède. Si le malade vomit en peu de temps une partie ou la totalité du médicament, on réitère la dose ; si contre toute attente il n'y a point de vomissemens, on fait prendre 10 centigrammes de tartre stibié dissous dans 150 ou 160 grammes d'eau ; et dès que le malade a vomi, on administre de nouveau 32 grammes de peroxide de fer hydraté sec.

Deuxième époque. — On provoque les évacuations alvines surtout si le malade tarde beaucoup à vomir; pour cela on administre 50 à 60 grammes d'huile de ricin et quelques lavemens, et on insiste de nouveau sur le peroxyde de fer hydraté sec. Toutefois, si les selles étaient abondantes, on pourrait se dispenser de revenir aux purgatifs.

C'est à tort que l'on a redouté l'usage du tartre stibié et des purgatifs dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux. L'irritation provoquée par les évacuations est trop faible pour que leur emploi, d'ailleurs si utile, soit contre-indiqué.

Troisième époque. — Après avoir déterminé d'abondantes évacuations par haut et par bas, on a

recours aux diurétiques, afin d'éliminer par l'urine l'acide arsénieux qui a eté absorbé. On fait prendre une tisane composée d'une bouteille d'eau de Seltz, de 25 centilitres de vin blanc et de 20 grammes de nitrate de potasse. Dès cette époque, s'il y a fièvre et des symptômes évidens de réaction, on tire du sang par la veine ou par les sangsues. On doit éviter de tirer du sang dans les premiers temps de l'empoisonnement, de crainte de favoriser l'absorption de l'acide arsénieux.

CONCLUSIONS

DU RAPPORT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUR L'EMPOISONNEMENT

PAR L'ACIDE ARSÉNIEUX.

Commissaires : MM. Tenard, Boussingault; et Renaud, *rapporteur.*

« 1° Le procédé de Marsh rend facilement sensible un millionième d'acide arsénieux existant dans une liqueur; des taches commencent même à paraître avec une liqueurr enfermant deux millionièmes, environ.

» 2° Les taches ne se montrent pas mieux avec une grande quantité qu'avec une petite quantité de liqueur employée dans l'appareil de Mars : bien entendu que l'on suppose, dans les deux cas, la même quantité proportionnelle d'acide arsénieux. Mais elles se forment pendant plus long-temps dans le premier cas que dans le second. Il résulte de là qu'il y a avantage à concentrer les liqueurs arsenicales et à opérer sur un petit volume de liquide : on obtient ainsi des taches beaucoup plus intenses.

» 3° Il est de la plus haute importance, quand on cherche à produire des taches au moyen de l'appa-

reil de Mars, d'interposer sur le passage du gaz un tube de 3 décimètres au moins de long, rempli d'amiante, ou, à son défaut, de coton, pour retenir les gouttelettes de la dissolution qui sont toujours entraînées mécaniquement par le gaz ; autrement on est exposé à obtenir des taches d'oxisulfure de zinc qui présentent souvent l'aspect des taches arsenicales.

» 4° Le procédé proposé par M. Lassaigne peut donner de bons résultats. Il consiste à faire passer le gaz hydrogène arsenical à travers une dissolution bien neutre de nitrate d'argent ; à décomposer ensuite la liqueur par l'acide chlorhydrique ; à l'évaporer pour chasser les acides, puis à essayer sur le résidu les réactions de l'arsenic. Il est surtout commode pour faire passer dans une petite quantité de liqueur une portion très minime d'arsenic qui existe dans un grand volume de liquide que l'on ne peut pas concentrer par évaporation, et permettre, par conséquent, en traitant la nouvelle liqueur arsenicale concentrée dans un très petit appareil de Marsh, d'obtenir des tâches beaucoup mieux caractérisées. Il faut seulement bien se garder de conclure à la présence de l'arsenic, de ce que la dissolution de nitrate d'argent se trouble, et de ce qu'elle donne un dépôt pendant le passage du gaz, ce dépôt pouvant avoir lieu par des gaz non arsenicaux, mélangés à

l'hydrogène, et même par l'hydrogène seul, si l'on opère sous l'influence de la lumière.

» On peut remplacer la dissolution de nitrate d'argent par une dissolution de chlore ou par celle d'un chlorure alcalin.

» 5° La disposition indiquée par MM. Berzélius et Liébig, et reproduite avec plusieurs modifications utiles par MM. Kæppelin et Kampmann, de Colmar, rend sensibles des quantités d'arsenic qui ne se manifeste pas, ou seulement d'une manière douteuse, par les tâches. Cette disposition présente ensuite l'avantage de condenser l'arsenic d'une manière beaucoup plus complète : seulement il arrivera souvent que l'arsenic se trouvera mélangé de sulfure d'arsenic, ce qui pourra altérer sa couleur, surtout si la substance arsenicale existe en petite quantité.

» C'est à cette dernière disposition que vos Commissaires donnent la préférence pour isoler l'arsenic; ils pensent que l'appareil doit être disposé de la manière suivante :

» Un flacon à col droit, à large ouverture, est fermé par un bouchon percé de deux trous. Par le premier de ces trous on fait descendre jusqu'au fond du flacon un tube droit de 1 centimètre de diamètre, et dans l'autre on engage un tube de plus petit diamètre recourbé à angle droit. Ce tube s'engage dans un autre tube plus large, de 3 décimètres environ de

longueur, rempli d'amiante. Un tube en verre peu fusible, de 2 à 3 millimètres de diamètre intérieur, est adapté à l'autre extrémité du tube d'amiante. Ce tube, qui doit avoir plusieurs décimètres de longueur, est effilé à son extrémité; il est enveloppé d'une feuille de clinquant sur une longueur d'environ 1 décimètre.

» Le flacon est choisi de manière à pouvoir contenir toute la liqueur à essayer, et à laisser encore un vide du cinquième environ de la capacité totale. On devra se rappeler cependant qu'il est important que le volume du liquide ne soit pas trop considérable, si l'on a à traiter une liqueur qui ne renferme que des traces de matières arsenicales.

Le tube de dégagement est terminé en biseau à l'extrémité qui plonge dans le flacon, et il porte une petite boule en un point quelconque de la branche verticale. Cette disposition n'est pas indispensable, mais elle est commode, parce qu'elle condence et fait retomber dans le flacon presque toute l'eau entraînée, qui est en quantité assez considérable quand le liquide s'est échauffé par la réaction.

» L'appareil étant ainsi disposé, on introduit dans le flacon quelques lames de zinc, une couche d'eau pour fermer l'ouverture du tube de sûreté; enfin on y verse un peu d'acide sulfurique. Le gaz hydrogène qui se dégage chasse l'air du flacon. On porte au

rouge le tube dans la partie qui est enveloppée de clinquant, au moyen de charbons placés sur une grille. Un petit écran empêche le tube de s'échauffer à une distance trop grande de la partie entourée de charbons. On introduit ensuite le liquide suspect par le tube ouvert au moyen d'un entonnoir effilé, de manière à le faire descendre le long des parois du tube, afin d'éviter que de l'air ne soit entraîné dans le flacon. Si le dégagement du gaz se ralentit après l'introduction de la liqueur, on ajoute une petite quantité d'acide sulfurique, et l'on fait marcher l'opération lentement et d'une manière aussi régulière que possible.

» Si le gaz renferme de l'arsenic, celui-ci vient se déposer sous forme d'anneau en avant de la partie chauffée du tube. On peut mettre le feu au gaz qui sort de l'appareil, et essayer de recueillir des taches sur une soucoupe de porcelaine. On en obtient en effet quelquefois, quand on ne chauffe pas une partie assez longue du tube, ou lorsque celui-ci a un trop grand diamètre.

» On peut également recourber le tube et faire plonger son extrémité dans une dissolution de nitrate d'argent, pour condenser au besoin les dernières portions d'arsenic.

» L'arsenic se trouvant déposé dans le tube sous forme d'anneau, il est facile de constater toutes les

propriétés physiques et chimiques qui caractérisent cette substance. Ainsi l'on vérifiera facilement :

» *Premièrement.* Sa volatilité ;

» *Secondement.* Son changement en une poudre blanche volatile, l'acide arsénieux, quand on chauffera le tube ouvert aux deux bouts dans une position inclinée ;

Troisièmement. En chauffant un peu d'acide nitrique ou d'eau régale dans le tube, on fera passer l'arsenic à l'état d'acide arsénique très soluble dans l'eau. La liqueur, évaporée à sec avec précaution dans une petite capsule de porcelaine, donnera un précipité rouge-brique quand on versera dans la capsule quelques gouttes d'une dissolution bien neutre de nitrate d'argent ;

Quatrièmement. Après toutes ces épreuves, on peut isoler de nouveau l'arsenic à l'état de métal. Pour cela il suffit d'ajouter une petite quantité de flux noir dans la capsule où l'on a fait la précipitation par le nitrate d'argent, de dessécher la matière et de l'introduire dans un petit tube dont une des extrémités est effilée, et dont on ferme l'autre extrémité à la lampe, après l'introduction de la matière. On fait tomber la matière dans la partie évasée et l'on porte celle-ci à une bonne chaleur rouge : l'arsenic passe à l'état métallique et vient former, dans la partie très étroite du tube, un anneau qui présente tous

les caractères physiques de l'arsenic, même quand il n'existe que des quantités très petites de cette substance.

» 6° Il est facile de trouver dans le commerce du zinc et de l'acide sulfurique qui ne manifestent pas d'arsenic dans l'appareil de Mars, même quand on dissout des quantités considérables de zinc. L'acide sulfurique que nous avons employé était de l'acide purifié par distillation, et le zinc était du zinc laminé en feuilles minces.

» Dans tous les cas il est indispensable que l'expert essaie préalablement avec le plus grand soin toutes les substances qu'il doit employer dans ses recherches. Nous pensons même que quelques essais préliminaires ne donnent pas une garantie suffisante, et qu'il est nécessaire que l'expert fasse en même temps, ou immédiatement après l'expérience sur les matières empoisonnées, une expérience toute semblable à blanc, en employant tous les mêmes réactifs et en mêmes quantités que dans l'opération véritable.

» Ainsi, s'il a carbonisé les matières par l'acide sulfurique et par l'acide nitrique, il devra évaporer dans des vases semblables des quantités tout-à-fait égales d'acides, reprendre par le même volume d'eau; en un mot, répéter dans l'expérience de contrôle, sur les réactifs seuls, toutes les opérations qu'il a faites dans l'expérience véritable.

» 7° Les procédés de carbonisation des matières animales par l'acide nitrique ou le nitrate de potasse peuvent réussir d'une manière complète; mais il arrive cependant quelquefois qu'on n'est pas maître d'empêcher une déflagration très vive à la fin de l'expérience : cette déflagration peut donner lieu à une perte notable d'arsenic. La carbonisation par l'acide sulfurique concentré et le traitement du charbon résultant par l'acide nitrique ou l'eau régale, nous paraît préférable dans un grand nombre de cas. Ce procédé, donné par MM. Danger et Flandin, exige l'emploi d'une quantité beaucoup moindre de réactif; il est toujours facile à conduire : quand il est convenablement exécuté, ce procédé ne donne lieu qu'à une perte très faible d'arsenic, comme cela résulte de nos expériences. On évitera toute chance de perte en faisant la carbonisation dans une cornue de verre munie de son récipient, comme nous l'avons recommandé plus haut.

» 8° Il est de la plus haute importance que la carbonisation de la matière organique soit complète, sans cela on obtient non seulement une liqueur qui mousse dans l'appareil de Marsh, mais cette liqueur peut donner des taches qui présentent quelquefois dans leur aspect de la ressemblance avec les taches arsenicales. Ces taches, qui ont été observées d'abord par M. Orfila, et qu'il a désignées sous le nom de

taches de crasse (Mémoire sur l'Empoisonnement, page 37), se produisent souvent en grande abondance quand la matière organique n'a été que partiellement détruite. Ces taches, qui proviennent de gaz carbonés, partiellement décomposées dans la flamme, se distinguent du reste facilement, par les réactions chimiques, des taches arsenicales. Mais elles pourraient donner lieu à des méprises très graves, si l'expert se contentait des caractères physiques des taches.

» 9° Quant à l'arsenic que l'on avait annoncé exister dans le corps de l'homme à l'état normal, toutes les expériences que nous avons faites, tant sur la chair musculaire que sur les os, nous ont donné des résultats négatifs.

» 10° La commission, résumant les instructions contenues dans ce rapport, pense que le procédé de Marsh, appliqué avec toutes les précautions qui ont été indiquées, satisfait aux besoins des recherches médico-légales, dans lesquelles les quantités d'arsenic qu'il s'agit de mettre en évidence sont presque toujours très supérieures à celles que la sensibilité de l'appareil permet de constater; bien entendu qu'il doit toujours être employé comme moyen de concentrer le métal pour en étudier les caractères chimiques, et qu'on devra considérer comme nulles, ou au moins comme très douteuses, les indications qu'il fourni-

rait, si le dépôt qui s'est formé dans la partie antérieure du tube chauffé ne permettait pas à l'expert, à cause de sa faible épaisseur, de vérifier d'une manière précise les caractères chimiques de l'arsenic.

» Nous ajouterons que, dans le plus grand nombre des cas d'empoisonnement, l'examen des matières vomies ou de celles qui sont restées dans le canal intestinal, convaincra l'expert de la présence du poison, et qu'il n'aura à procéder à la carbonisation des organes que dans les cas où les premiers essais auraient été infructueux, ou dans ceux très rares où les circonstances présumées de l'empoisonnement lui en indiqueraient la nécessité.

11° Vos commissaires, prenant en considération l'importance de la question, les efforts que MM. Danger et Flandin ont faits pour éclairer l'emploi de l'appareil de Marsh, vous proposent de les remercier pour leurs communications.

» Ils pensent que l'Académie doit également des remercîmens à MM. Lassaigne, Kœppelin et Kampmann pour les modifications utiles qu'ils ont apportées au procédé de Marsh.»

RAPPORT

SUR LES MOYENS DE CONSTATER LA PRÉSENCE

DE L'ARSENIC

DANS LES EMPOISONNEMENS

PAR CE TOXIQUE.

« Messieurs, à propos d'un rapport lu dans cette enceinte, sur une affaire d'empoisonnement par l'acide arsénieux, M. Orfila ayant demandé la parole pour établir qu'il n'est pas possible de confondre les véritables taches arsenicales, avec celles qui en ont plus ou moins l'apparence, et que divers auteurs annonçaient avoir produites dans des circonstances où se pratiquent ordinairement les expériences chimico-légales ; MM. Flandin et Danger, que M. Orfila avaient particulièrement cités à cette occasion, crurent voir leur travail mal apprécié par notre collègue, et, redoutant cette espèce de jugement anticipé, selon eux, sur des faits dont l'appréciation avait déjà été soumise à l'Académie des Sciences, et y était encore pendante, ils prièrent l'Académie royale de Médecine de leur accorder un tour de faveur pour répondre aux objections qui leur avaient été faites, et rétablir

entières, devant vous, les opinions émises par eux dans leur mémoire lu à l'Institut.

« L'Académie ayant accédé à la demande de ces messieurs, ils vinrent, en conséquence, vous lire un travail intitulé : *Note de MM. Flandin et Danger, sur la variété des taches produites avec l'appareil de Marsh, dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic, et réponse aux objections dont leur mémoire a été l'objet à l'Académie royale de médecine, de la part de M. Orfila.*

« De son côté, M. Orfila, qui assistait à cette séance, ayant entendu infirmer ou mettre en doute plusieurs assertions émises dans ses mémoires, relatives à des faits capitaux dont il recommande la pratique dans les recherches chimico-légales de l'arsenic, et craignant avec raison que ces doutes publiés par les journaux, ne rallentissent le cours de la justice, en jetant de l'obscurité et de l'incertitude dans sa marche, M. Orfila, disons-nous, vint dans la séance suivante protester de l'exactitude des résultats qu'il avait publiés, et demander que la même commission qui avait été nommée pour examiner les faits annoncés par MM. Flandin et Danger, eût également pour mission de vérifier les siens propres.

» L'Académie satisfit à la demande de notre savant collègue, et c'est cette commission, composée de MM. Husson, Adelon, Pelletier, Chevalier et

moi, qui vient aujourd'hui, à l'unanimité, vous soumettre ses observations et vous en faire le rapport par mon organe.

» La question médico-légale de l'arsenic a eu, dans ces derniers temps, un grand retentissement ; elle a régné seule un moment sur la scène du monde, parce qu'en effet, chacun alors pouvait, en vue d'un d'un grand drame judiciaire, en apprécier l'importance et la haute gravité.

» Il ne faut donc point s'étonner des efforts qu'elle a suscités, des investigations qu'elle a commandées, souvent des débats passionnés qu'elle a provoqués; ce sont des conséquences naturelles et bien desirables de toute grande question d'intérêt public mise en discussion dans un but de justice et de vérité.

» Sous ce rapport, Messieurs, la partie physiologique et chimique, relative à l'empoisonnement par l'arsenic, a fait un grand pas, et l'Académie royale de Médecine a quelques droits de s'en féliciter, car c'est sous son influence et sous son égide que s'est graduellement accompli le succès ; c'est par ses encouragemens, et je dirai presque sous son patronage, qu'ont eu lieu ces vives controverses, ces chocs lumineux des opinions, et c'est à son jugement qu'on en appelle encore aujourd'hui pour apprécier la valeur des nouveaux doutes élevés sur l'une des parties les plus vitales de la question arsenicale.

» Les progrès de la toxicologie chimique ont été très rapides dans ces dernières années, et on a d'autant plus de raison de s'en applaudir, que cette science date presque de nos jours. Qu'était-elle, en effet, il y a quarante ans ? Fort peu de chose ; elle occupait une place bien humble et bien étroite dans les ouvrages de médecine légale, une centaine de pages au plus suffisaient à la manifestation de son existence ! elle n'offrait qu'un ensemble fort incomplet de caractères et de procédés insuffisans, souvent erronés, d'où la vérité ne devait sortir que par miracle, ou alors, qu'aussi évidente que le jour, elle ne pouvait être méconnue par les moins experts. Quant on parcourt les observations d'empoisonnement recueillies et publiées à cette époque, et qu'on apprécie les faits chimiques sur lesquels on se fondait dans beaucoup de cas pour tirer une conclusion positive ou négative, les médecins, les magistrats et les chimistes de nos jours auraient peine à le comprendre, et trembleraient à bon droit pour la vérité, s'ils ne pouvaient invoquer d'autres garanties.

» Un tel état de choses touchait à son terme, heureusement ; la toxicologie chimique ne devait point tarder à grandir et à se constituer un domaine spécial dans le vaste champ des connaissances humaines. Il faut bien l'avouer, Messieurs, cet événement s'accomplit à l'apparition du *Traité de toxi-*

cologie générale de M. Orfila; beaucoup d'entre vous peuvent se rappeler l'espèce d'acclamation qui accueillit cet ouvrage, il y a vingt-cinq ans, au sein du premier corps savant de l'époque, sur le compte qui lui en fut rendu par trois des grandes illustrations du temps, Vauquelin, Pinel et Percy !

» Rappeler cet événement scientifique à votre souvenir, Messieurs, n'est point un hors d'œuvre dans mon rapport ; vous jugerez comme moi, j'espère, qu'il était juste en même temps qu'utile, pour traiter la question en litige sous toutes ses faces, de manière à les faire bien saisir et à rendre hommage, en même temps, aux hommes qui ont plus particulièrement travaillé à son élaboration.

» M. Orfila réunit en un corps de science les documens chimico-toxicologiques disséminés de toutes parts ; il les vérifia en grand nombre, réduisit à leur juste valeur une foule de faits erronés, et enrichit la science de ses propres observations. En homme compétent, il ouvrit une route nouvelle que tant d'autres ont parcourue depuis ; son œuvre forma en quelque sorte la clé de voûte du nouvel édifice toxicologique.

» La question de l'arsenic occupe une grande place dans cet important domaine, parce qu'elle est celle que les experts ont le plus fréquemment à traiter. Qui ignore, en effet, que c'est à ce poison que

le crime ou le suicide ont le plus souvent recours, et que sur cent empoisonnemens, il en est au moins quatre-vingt-dix à quatre-vingt-quinze par l'arsenic.

» Les propriétés physiques et chimiques de ce poison sont aujourd'hui parfaitement établies; les moyens de l'extraire ou de l'éliminer de ses diverses combinaisons organiques ou inorganiques, semblent avoir atteint leur perfection. Et cependant, si ce rassurant état de choses est venu si tard, serait-ce parce que la chimie avait manqué au sujet? Non, sans doute ; et c'est en cela que la question est réellement curieuse à étudier. Quels sont les deux faits fondamentaux à l'aide desquels on démontre l'arsenic dans tous les cas connus de nos jours? C'est, d'une part, la précipitation de ce métal par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates ; et d'autre part, son élimination à l'aide de l'hydrogène naissant. Voilà, en définitive, les deux grands moyens analytiques les plus efficaces pour arriver à la démonstration de l'existence de ce métal, dont il est facile alors d'apprécier les propriétés caractéristiques !

» A qui est due la découverte de ces moyens analytiques? Est-ce aux modernes? Non, Messieurs.

» *Bergmann*, il y a plus de soixante ans, trouvait dans l'hydrogène sulfuré, un excellent réactif pour précipiter l'acide arsénieux, et il en proposait l'emploi dans la recherche de ce poison.

» *Tromsdorff*, il y a quarante ans, annonçait qu'en mettant dans un flacon ordinaire, du zinc arsenical, de l'eau et de l'acide sulfurique, on dégageait du gaz hydrogène arsénié, et que si le tube à dégagement était suffisamment long, ce gaz laissait déposer parfois de l'arsenic métallique contre les parois du tube.

» N'est-ce pas là toute la pratique chimico-arsenicale de nos jours ? Oui, Messieurs, point de doute ; mais comment se fait-il donc qu'on l'ait méconnue ou appliquée si tard à la recherche médico-légale de ce poison ?

» Cela tient à un fait capital dont les anciens n'ont tenu que peu ou point compte ; il consiste dans la présence de la matière animale qui accompagne toujours l'arsenic dans les empoisonnemens, et qui masque souvent ses propriétés, au point de les faire complétement méconnaître, par les réactifs les plus sensibles. C'est ce fait, Messieurs, que M. Orfila a surtout signalé ; et qui, une fois bien connu, a hâté singulièrement les progrès de la question.

» La découverte de Bergmann avait pu être appliquée quelquefois avec succès ; mais on conçoit les nombreux cas où elle devait être insuffisante, à moins d'une dose très notable de poison. M. Orfila a donc rendu un service signalé, en déterminant les circonstances où l'hydrogène sulfuré ne précipite

point l'acide arsénieux, et celles où il peut le précipiter toujours ; M. Orfila a même cité des faits où l'hydrogène sulfuré ne développe aucune *coloration jaune*, malgré la présence de doses notables d'acide arsénieux, faits dont l'observation intelligente a été d'un grand secours dans les cas d'exhumations juridiques.

» Enfin, un oubli qui serait incroyable si l'histoire impassible n'était là pour l'attester : ni Tromsdorff, ni vingt ans plus tard Serullas, n'eurent l'idée de faire une *application directe* à la chimie légale de la propriété si caractéristique de l'hydrogène naissant, d'enlever l'arsenic de ses combinaisons *organiques* les plus compliquées en apparence.

» Marsh eut le premier cet importante idée ; il ajouta dans le flacon de Tromsdorff, au lieu de zinc arsenical, du zinc pur, de l'eau, de l'acide sulfurique et des matières organiques arsenicales, et il obtint du gaz hydrogène arsénié ! Connaissant la facile décomposition de ce gaz par la chaleur, il le chauffa, l'enflamma même, en condensant le produit de la combustion sur un corps froid, et il obtint un dépôt d'arsenic métallique sous forme de taches brunes, brillantes et miroitantes !

» Ce fait fut de la plus haute importance ; il ouvrit une ère nouvelle d'investigations médico-légales; et voilà pourquoi l'équité publique dira toujours :

Méthode, appareil de Marsh, malgré les améliorations considérables qu'ont dû y apporter d'autres chimistes pour le rendre praticable.

» La découverte de Marsh, dès sa publication fit une grande sensation en Allemagne et en France. Tous les chimistes s'empressèrent de la vérifier et d'apprécier les importantes applications qu'on en pourrait faire à la chimie légale.

» Morh et Liebig proclamèrent cette méthode d'investigation de l'arsenic, la plus sensible et la plus exacte de toutes celles qui étaient connues : *Elle surpasse*, s'écriait Liebig, *toute imagination*. Ainsi, disaient-ils, soit un liquide organique quelconque, épais, trouble ou transparent ; qu'il soit bière, vin, lait, chocolat, café, soupe maigre ou soupe grasse ; qu'il tienne en suspension des matières molles ou solides ; s'il est suspecté contenir de l'arsenic sous quelque forme que ce soit, soumettez-le à la nouvelle méthode, elle fera promptement justice du poison, en signalant incontestablement sa présence ; la seule condition indispensable, est que le composé arsenical soit amené à l'état de dissolution dans l'appareil ; et comme tous les arséniates et arsénites insolubles dans l'eau, s'y dissolvent bien à la faveur de l'acide chlorhydrique, on prévoit difficilement une circonstance où la recherche de ce poison pourra vous échapper.

» Des assertions aussi absolues de la part d'hom-

mes éminens dans la science, pouvaient dès lors faire croire que la question était résolue ; et cependant que de nombreuses causes d'erreur il était nécessaire de la dégager pour éviter des conséquences déplorables, et ne faire tomber qu'à bon droit le glaive de la justice sur la tête des coupables !

» Il fut constaté en France, par les chimistes, que si la méthode de Marsh faisait découvrir des doses infinitesimales d'arsenic, elle présentait par cela même des causes d'erreurs redoutables dans sa grande sensibilité même. Ces erreurs pouvaient découler de la malpropreté des vases employés une seconde ou une troisième fois à la même expérimentation, et surtout de l'impureté des réactifs propres à développer le gaz hydrogène. L'Académie n'a point oublié toutes les recherches qui lui ont été communiquées à ce sujet par M. Orfila.

» D'un autre côté, il fut reconnu aussi que les choses ne se passaient pas aussi facilement que l'avaient proclamé les chimistes Allemands ; et on retrouvait là, plus encore que dans les autres procédés, les détestables inconvéniens de la matière animale ou organique, qui, par sa présence, mettait un obstacle insurmontable dans beaucoup de cas à la production et au dégagement régulier du gaz hydrogène arsénié. Il y avait formation d'une mousse abondante, qui rendait l'opération impossible. A la

vérité. Marsh avait proposé l'addition de l'huile d'olives dans l'appareil pour annihiler ou prévenir les développemens de la mousse ; d'autres chimistes proposèrent aussi l'emploi de l'essence de térébenthine, et même celle de l'alcool, dans le même but; mais l'expérience prouva fréquemment l'insuffisance et le danger même de telles additions, et on sentit la nécessité d'y remédier à tout prix, au risque, dans la négative, d'être forcé à abandonner la pratique de la nouvelle méthode, dans les circonstances où sa supériorité sur toutes les autres devaient paraître incontestable.

» C'est à atteindre ce but si utile, Messieurs, que les chimistes français s'appliquèrent, et l'Académie a pu se convaincre, dans les diverses lectures qui lui ont été faites par M. Orfila, particulièrement, si cette difficulté a été heureusement vaincue. C'est, en effet, à cette importante correction que nous devons la belle découverte du poison arsenical absorbé et porté dans le torrent circulatoire, ainsi qu'au sein des viscères : partie du poison réellement *criminel*, passez-moi l'expression ; car le poison trouvé dans le tube digestif n'est que *l'excédant de celui qui a tué*, et c'était sur celui-là seul qu'on expérimentait autrefois.

» Lorsque dans un flacon tubulé on met de l'eau, de l'acide sulfurique et du zinc, il se dégage du gaz

hydrogène pur, quand les agens qui l'ont produit l'étaient eux-mêmes. Si on enflamme ce gaz à la pointe du tube effilé par où il s'échappe et qu'on applique un corps froid sur la flamme, il se condense de l'eau pure; mais si l'on ajoute dans l'appareil quelques atomes d'acide arsénieux, à l'instant le gaz hydrogène brûle avec une flamme bleuâtre, d'odeur alliacée, et le corps froid qu'on applique contre la flamme, au lieu d'eau pure, condense en même temps de l'arsenic métallique sous forme de taches d'un brun fauve, plus ou moins foncées, brillantes et miroitantes.

» On s'est demandé d'abord : l'arsenic est-il le seul corps qui se présente ainsi dans de telles circonstances ; n'y a-t-il pas d'autres métaux et même des matières organiques suspects qui pourraient produire les mêmes résultats en apparence et en imposer à un expert ignorant ou inhabile ?

» Les chimistes allemands ont primitivement résolu une partie de ces graves objections, en faisant connaître les moyens de distinguer les taches ferrugineuses et antimoniales des taches arsenicales ; ils ont même indiqué le procédé propre à isoler l'arsenic de ces deux métaux, en cas de mélanges. Ainsi, ils ont dit : faites parcourir le gaz dégagé dans un long tube en verre sans l'enflammer, et chauffez le tube au rouge obscur à quelques centimètres du point de

dégagement ; les métaux, tels que le fer et l'antimoine, resteront sous forme d'incrustation dans la partie du tube chauffée, tandis que l'arsenic métallique ira plus loin se condenser avec sa physionomie ordinaire.

» C'était un premier pas utile de fait ; mais c'est aux chimistes français que nous devons la solution de toutes les difficultés que présentait cette partie capitale de la question. Ainsi, il fut reconnu, qu'indépendamment du fer et de l'antimoine, le zinc, le plomb, le mercure, l'étain, etc. , pouvaient former des taches semblables à celle de l'arsenic, mais à la vérité dans des conditions qui n'étaient pas tout à fait les mêmes, ainsi que l'Académie a pu s'en convaincre par le dernier mémoire de M. Orfila.

» On constata de plus que le souffre, le phosphore, le brôme, l'iode, produisaient aussi des taches; et enfin, ce qui est plus grave, M. Orfila trouva que des matières animales privées d'arsenic fournissaient des résultats analogues.

» Au milieu de ce labyrinthe inextricable de taches possibles, par quel nouveau fil d'Ariane pouvait-on en faire sortir avec succès, sans la moindre hésitation, les véritables taches arsenicales ?

» Il fallait, Messieurs, pour arriver à ce grand résultat, s'attacher à établir parfaitement tous les caractères des taches réellement arsenicales, et à les

expérimenter comparativement avec les autres, de manière à rendre toute erreur impossible.

» C'est à ces recherches délicates que M. Orfila s'est livré avec une persévérance et une opiniâtreté bien dignes d'une telle cause. Les investigations étaient hérissées de difficultés, et nous devons dire qu'il les a surmontées et vaincues avec bonheur.

» Pour trouver dans les taches arsenicales toutes les garanties possibles de leur pureté, il était indispensable de les faire apparaître libres ou isolées de toute matière organique ou inorganique, et c'est dans le but surtout d'éviter le premier inconvénient, si fréquemment redoutable, que M. Orfila a eu recours à ce procédé de carbonisation chimiquement remarquable par l'acide nitrique, ainsi qu'au procédé d'incinération par le nitrate de potasse dégagé autant que possible des causes de perte que présentait celui de Rapp. Ce sont des points capitaux de la question, soumis par leur auteur à l'Académie, et dont elle n'a sûrement pas perdu le souvenir.

» C'est par cette succession non interrompue de recherches que M. Orfila était parvenu à trouver aux taches arsenicales cinq caractères, lesquels, bien établis, devaient nécessairement faire conclure à la présence du poison.

» Ces caractères sont : 1° L'apparence brune, brillante, miroitante des taches ; 2° leur prompte volati-

lité sous l'influence d'un jet de gaz hydrogène pur ; 3° leur dissolution instantanée dans l'acide nitrique froid ; 4° le résidu blanc qu'elles laissent par l'évaporation à siccité, à l'aide de la chaleur, dans une capsule de porcelaine, de leur *solutum* nitrique ; 5° enfin, la propriété que présente ce résidu blanc de développer une couleur *rouge-brique*, par le contact direct du nitrate d'argent ; et redissous dans l'eau distillée bouillante aiguisée d'un atome d'acide chlorhydrique, de donner un précipité jaune de sulfure d'arsenic par un courant de gaz sulfhydrique.

» Tel était le but final proposé à l'expert chimiste comme le seul probatoire, dans toute investigation médico-légale de l'arsenic, au moyen de la méthode de Marsh.

» Mais, s'est-on demandé, après avoir surmonté avec bonheur toutes les causes d'erreur dans l'application des procédés indiqués ; après avoir enfin condensé dans l'appareil de Marsh la preuve du crime ou de l'innocence, d'où il semble si simple, si facile de la faire sortir évidente à tous les yeux, n'a-t-on pas à craindre, au contraire, de la laisser s'échapper sans retour et de voir l'expertise périr au port, en paralysant l'action de la justice... Lorsque l'investigation chimique est réduite à ces recherches de proportions ultimes de poison, *ainsi que cela a lieu fréquemment*, et comme le savent tous les experts délégués

par la justice, est-il donc si facile de condenser les taches en toutes circonstances indépendantes de l'adresse ou de l'habileté de l'expert ? Est-ce qu'une flamme trop forte, par exemple, ou la manière même d'appliquer le corps froid sur telle ou telle partie de cette même flamme, ne sont point des causes d'erreurs graves, propres à dissiper le corps du délit et à laisser échapper un coupable?

» Ces objections, Messieurs, n'étaient pas sans fondement; et nous pourrions à l'appui en citer des exemples, que nous demanderons toutefois la permission de taire ; malgré l'ensemble si rassurant des actes chimiques commandés dans les expertises judiciaires appliquées à la découverte de l'arsenic, l'obtention unique des taches présentait *non pas une lacune entre des mains exercées*, mais une crainte qu'il était utile de dissiper en vue même des moins habiles.

» Déjà, sans doute, Berzélius, Liebig et M. Orfila lui-même, avaient présenté un moyen excellent et bien propre à prévenir la plus grande partie de ces craintes; mais il ne mettait pas à l'abri de toutes chances de pertes, et nous aurions préféré celui que M. Lassaigne est venu vous communiquer, si depuis on n'avait trouvé encore mieux, ainsi que nous le dirons plus bas. Le procédé de Lassaigne, premièrement indiqué par *Simon de Poggendorff*, est

fondé sur la propriété du gaz hydrogène arsénié de se convertir en eau et en acide arsénieux, sous l'influence d'un *solutum* aqueux de nitrate d'argent ; ce procédé, dans lequel aucune parcelle d'arsenic n'échappe à l'action comburante du sel argentique, a l'avantage de condenser sous un petit volume en acide arsénieux, tout l'arsenic dégagé des matières suspectes par la méthode de Marsh ; mais il ne donne pas le métal lui-même, et après avoir précipité l'acide arsénieux à l'état de sulfure, il faut toujours en revenir à la décomposition de ce dernier pour avoir le poison métallique ; condition *sine qua non*, et à laquelle on ne satisfait ici que par une série assez longue de manipulations, dans lesquelles on peut redouter des pertes ou des accidens.

» Tout en reconnaissant que le procédé de MM. Simon et Lassaigne pourra rendre des services, dans les cas surtout où il faudra réunir sous un petit volume une faible dose d'arsenic disséminée dans une grande masse de liquide, il était à desirer qu'on pût tout à la fois et dans la même opération, indépendamment du jet, plus ou moins rapide du gaz, et même de la dimension forte ou faible de la flamme, obtenir à la fois un anneau d'arsenic métallique, sans préjudice de l'obtention facile des taches arsenicales, et sans la crainte même qu'elles pussent être masquées ou compliquées par des taches zinciques.

» C'est à cette combinaison si favorable et si utile qu'est arrivé M. Orfila, par un moyen si simple, qu'il est à la portée de tous, et sans complication ni luxe d'appareil. Il consiste à avoir allongé le tube à dégagement ordinaire du gaz, à l'avoir cambré légèrement dans le tiers de sa longueur, en y introduisant un peu d'amiante, d'après le système de la commission de l'Institut, enfin, à maintenir une lampe à esprit-de-vin allumée sur cette dernière partie : l'appareil, du reste, marche comme d'habitude ; le gaz hydrogène arsénié se dégage, enfile le tube et vient traverser l'amiante, qui le divise et le déchire en quelque sorte. Là il se trouve sous l'influence de la chaleur de la lampe, qui le décompose et force l'arsenic métallique à se déposer sous forme d'un anneau facilement reconnaissable, tandis que l'hydrogène réduit se dégage et vient sortir par la partie effilée du tube ; si on l'enflamme, il ne déposera que l'eau, s'il a abandonné tout son arsenic ; mais s'il est mêlé d'hydrogène arsénié, qui aurait échappé à la précédente influence, celui-ci sera à son tour décomposé et laissera déposer sur le corps froid, présenté à cet effet, des taches arsenicales sur lesquelles on pourra facilement expérimenter. Enfin, l'amiante a , dans cette circonstance, pour but, non seulement de diviser le gaz, mais encore de retenir les parcelles de solution zincique qui auraient pu être entraînées dans le tube

par le dégagement plus ou moins tumultueux de l'hydrogène, et de s'opposer par conséquent à la production de taches autres que celles du poison arsenical.

Il faut avouer toutefois que dans le système des commissaires de l'Institut, on parvient à décomposer plus complètement l'hydrogène arsénié et à obtenir un anneau d'arsenic métallique plus considérable ; sous ce point de vue, l'appareil proposé par l'Institut, est donc préférable ; mais il n'est pas moins prouvé, par l'expérience, que toutes les fois que l'on voudra obtenir en même temps l'anneau et les taches, on devra avoir recours au système d'appareil adopté par M. Orfila, dont nous avons déjà donné le modèle.

» Tel était, Messieurs, l'état de la science chimico-légale relative à l'arsenic, il y a quelques mois à peine ; il était satisfaisant et présentait toutes les garanties desirables à la défense comme à l'accusation, dans l'intérêt social ; lorsque des doutes gravement articulés dans cette enceinte par MM. Flandin et Danger, sont venus remettre en question ce qui paraissait si bien établi par les travaux longs, pénibles et si utiles de notre savant collègue.

» Comment pouvait-il en être autrement, lorsque nous avons entendu ces auteurs venir affirmer : « qu'il se forme *généralement* dans l'acte de la car-

» bonisation des matières animales, un produit so-
» luble dans l'eau, sublimable, composé en grande
» partie de sulfite et de phosphite d'ammoniaque unis
» à une matière organique, produit susceptible de
» fournir, avec l'appareil de Marsh, des taches pré-
» sentant, *jusqu'à un certain point*, les caractères
» physiques, et *donnant la plupart des réactions*
» *chimiques de l'arsenic*;

» Que la coloration de la flamme, l'odeur alliacée
» qu'elle exhale, l'aspect miroitant des taches, leur
» déplacement ou leur vaporisation à l'extrémité du
» jet, l'action à froid ou à chaud de l'acide nitrique,
» celle de l'hydrogène sulfuré, du nitrate d'argent, et
» celle même du papier de Tournesol qu'on a dernié-
» rement invoquée; toutes réactions si faciles, selon
» ces messieurs, à confondre avec celles de l'arsenic,
» tel qu'on l'obtient des matières animales, qu'il n'y
» a qu'un chimiste d'une habileté toute exceptionnelle,
» selon eux, qui dans tous les cas, et d'après de tels
» caractères, pourrait porter un jugement en toute
» conscience. »

» Nous prévoyons une objection, ajoutent
» MM. Flandin et Danger : on dira que dans un cas
» où les taches ne présenteraient que des réactions
» imparfaites, incomplètes, on s'abstiendrait de pro-
» noncer; mais alors la mission de l'expert ne serait
» pas ou serait mal remplie. S'il importe de ne pas

» sacrifier l'innocent, il importe aussi de ne pas laisser échapper le coupable.

» Enfin, disent les auteurs, on nous a prêté une » opinion que nous n'avons pas émise en termes » aussi absolus qu'on le suppose : on nous a fait dire » que dans les cas d'empoisonnemens par un composé » arsenical, on ne retrouve jamais d'arsenic dans les » urines ; notre pensée demande à être mieux com- » prise : pour ne laisser aucun doute à cet égard, » nous le répétons : *règle générale*, les chiens em- » poisonnés d'une manière aiguë, c'est-à-dire vio- » lente, *n'urinent pas*; il se passe ici quelque chose » d'analogue à ce qui a lieu dans le choléra ; la sécré- » tion urinaire cesse tant que l'animal est sous l'in- » fluence d'une action toxique grave; ce n'est qu'au » moment où la réaction vitale s'établit, si elle doit » s'établir, que la sécrétion rénale reprend son cours, » alors seulement l'arsenic apparaît dans les urines. » Quand les animaux n'ont pris qu'une dose légère » de poison, une dose insuffisante pour produire des » symptômes de prostration, il n'y a pas ordinaire- » ment de poison absorbé, ou du moins nous n'en » avons pas retrouvé dans les urines. »

» Telles sont, Messieurs, les deux assertions les plus graves contenues dans la note qui vous a été lue par MM. Flandin et Danger ; il m'a suffi de les rappeler textuellement pour en faire apprécier la haute

importance, et légitimer la sensation que la première surtout dût produire sur les esprits ; car de sa vérification devait résulter la consolidation ou la ruine presque complète du nouvel édifice médico-légal relatif à l'empoisonnement par l'arsenic.

» Aussi votre commission, pénétrée profondément de la sévérité des devoirs que vous lui avez commandés, n'a-t-elle rien négligé pour résoudre les questions qui étaient soumises à son examen, et répondre dignement à la haute mission que vous lui avez confiée.

» Après s'être constituée, en nommant M. Husson son président, et M. Caventou son secrétaire rapporteur, la commission entière s'est mise à la disposition de MM. Flandin et Danger pendant dix longues séances qui ont été tenues dans le laboratoire de l'école de pharmacie ; les plus courtes ont duré trois à quatre heures, les plus longues près d'une demi-journée, ce qui ne surprendra point ceux qui ont l'habitude des expérimentations chimiques, et qui savent combien souvent il faut de temps pour vérifier un fait.

» Nous n'entrerons point, Messieurs, dans des détails chimiques qui fatigueraient inutilement votre attention en rapportant ici les expériences nombreuses tentées dans le but de prouver les assertions émises par MM. Flandin et Danger ; tous les faits rela-

tifs à cette partie du rapport, ainsi que ceux qui furent démontrés à la commission par M. Orfila, pour son propre compte, sont consignés dans une série de procès-verbaux signés par tous les membres présens aux expériences, et par MM. Flandin et Danger eux-mêmes, pour ce qui les concerne; procès-verbaux qui seront joints au présent rapport et resteront dans vos archives.

» Il nous suffira donc d'affirmer que dans une première série d'opérations ayant pour but de carboniser ou d'incinérer des viscères non empoisonnés, soit par les acides nitrique ou sulfurique, soit par le nitrate de potasse, et d'expérimenter ces produits par la méthode de Marsh. MM. Flandin et Danger n'ont jamais pu produire ces taches dont ils ont signalé la redoutable confusion avec les vraies taches arsenicales; dans ces diverses circonstances il ne s'est absolument rien produit qui puisse en imposer à l'expert le moins habile ou le plus prévenu ; car le gaz enflammé n'a jamais déposé que de l'eau.

» Dans une seconde série d'opérations, MM. Flandin et Danger ont expérimenté comparativement les trois procédés de carbonisation ou d'incinération, avec les viscères d'un chien mort empoisonné par quinze centigrammes d'acide arsénieux appliqués sur le tissu sous-cutané de la cuisse.

» Dans les trois cas, on a obtenu des taches arse-

nicales dont il a été facile d'établir les caractères essentiels ; elles étaient plus nombreuses avec le charbon sulfurique qu'avec le charbon nitrique.

» La verge de l'animal n'avait point été liée : on n'a pu s'assurer s'il avait uriné ; cependant la vessie contenait un peu d'urine.

» Il avait été empoisonné le dimanche 25 avril, à neuf heures du matin, et était mort à cinq heures et demie le même jour.

» Jusqu'ici, Messieurs, la commission avait pu constater un peu plus de susceptibilité d'un procédé sur un autre; mais non rien qui pût altérer la confiance donnée aux méthodes publiées jusqu'alors pour prouver l'empoisonnement par l'arsenic.

» La commission tenait donc essentiellement à ce qu'on lui fit voir, dans la pratique ordinaire des procédés de chimie légale, ces taches qui *devaient donner la plupart des réactions chimiques de l'arsenic*, sans cependant en contenir un atome; c'était là le point le plus capital de notre mission ; et, nous devons le dire *hautement*, MM. Flandin et Danger n'ont pu y parvenir, malgré les efforts qu'ils ont tentés à cet égard à diverses reprises.

» Ces messieurs nous ont montré une substance saline, d'un blanc jaunâtre, empyreumatique, qui se forme, comme on sait, pendant la décomposition à feu nu des matières animales ; et qui serait composée,

selon eux, de sulfite et de phosphite d'ammoniaque.

» C'est cette matière, disent-ils, qui peut également se produire dans une carbonisation mal faite, c'est-à-dire incomplète, et faire errer facilement un expert qui ne serait pas doué d'*une habileté toute exceptionnelle*; car, introduite dans l'appareil de Marsh, elle produirait des taches qui auraient toute la physionomie et les caractères des taches arsenicales : mais si l'erreur, sous ce dernier rapport, est si facile, comment se fait-il que MM. Flandin et Danger n'aient pas pu nous en présenter un exemple fait à dessein?

» Il faut donc en conclure que quand les procédés de carbonisation par l'acide nitrique ou par l'acide sulfurique sont exécutés tels qu'on les a décrits, la cause d'erreur annoncée par ces messieurs n'est point à craindre; et, en effet, comment admettre qu'une matière organique traitée par plusieurs fois son poids d'acide nitrique concentré laissera pour résidu un mélange de sulfite et de phosphite d'ammoniaque? Ce résultat serait tout au plus à redouter avec l'acide sulfurique, et il est encore démenti par l'expérience. Une seule fois cependant la commission a eu un exemple de taches simulant celles d'arsenic à s'y tromper à la première vue, et cet exemple lui a été montré par l'un de ses membres, M. Pelletier : elles n'ont pas un instant résisté a la réaction chimique;

elles provenaient de carpes qu'on soupçonnait être mortes empoisonnées et qu'on avait carbonisées par l'acide sulfurique.

» Mais pour entrer au vif dans la difficulté élevée par ces messieurs, admettons pour un instant une carbonisation mal faite, et qu'au lieu d'un charbon bien noir, bien sec et pulvérulent, nous en ayons un onctueux, adhérent et empyreumatique; admettons encore qu'un tel charbon donne un *décoctum* aqueux, lequel, introduit dans l'appareil de Marsh, fournisse des taches arséniformes, et voyons maintenant comment se comporterait l'expert le moins habile : il verrait se déposer des taches sur la porcelaine présentée à la flamme du gaz, et un sentiment de présomption d'empoisonnement arsenical pourrait naître dans son esprit ; mais quand il aurait obtenu suffisamment de ces taches pour les examiner, qu'observerait-il ? Qu'elles sont ternes et point miroitantes, qu'elles ne se dissolvent que difficilement dans l'acide nitrique froid, et en laissant toujours un résidu brun ou noirâtre qui ne disparaît qu'en faisant bouillir l'acide ; que cette dissolution nitrique évaporée à siccité, et le résidu traité par le nitrate d'argent, donne un dépôt jaune et jamais rouge-brique; qu'enfin une partie de ce résidu dissous dans l'eau pure et soumis à un courant d'hydrogène sulfuré ne fournit point de précipité jaune, capable de revivifier de l'ar-

senic ; qu'on se rappelle les cinq caractères des vraies taches arsenicales que nous avons récapitulées plus haut, qu'on les compare à ces dernières, et qu'on juge si la confusion est possible !

» Il est vrai que les caractères des taches décrites par MM. Flandin et Danger se rapprochent des caractères des taches arsenicales, quand elles contiennent réellement de l'arsenic, comme cela pourrait arriver par suite d'une carbonisation mal faite de matières suspectes et réellement arsenicales ; mais en admettant ce fait, fort peu probable d'après ce qui précède, nous pouvons affirmer, ainsi qu'on l'a dit récemment dans une autre enceinte, qu'un chimiste un peu exercé ne s'y trompera jamais.

» Avant de passer aux expériences dont M. Orfila a rendu la commission témoin, nous devons vous parler du procédé de carbonisation par l'acide sulfurique adopté par MM. Flandin et Danger, ainsi que d'un appareil ingénieux, quoique compliqué, dont ils se servent pour extraire l'arsenic sans le secours des taches.

» Le procédé proposé par MM. Flandin et Danger est fondé sur la propriété bien connue qu'a l'acide sulfurique concentré de détruire profondément les matières organiques en les charbonnant ; déjà

M. Barse, pharmacien à Riom, avait, dans le courant de novembre dernier, proposé l'emploi de cet acide pour carboniser le sang suspecté contenir de l'arsenic, et pouvoir, après ce traitement, l'introduire immédiatement dans l'appareil de Marsh, afin de prévenir le développement de la mousse; mais cette méthode de carbonisation n'a reçu toute la perfection desirable que par MM. Flandin et Danger.

» Bien que ces messieurs ne donnent point la description de leur procédé dans la note qu'ils vous ont lue, ils l'ont exécuté sous les yeux de la commission, et voici en quoi il consiste:

» On prend une partie de ce viscère ou de chaire animale; on la coupe par morceaux les plus petits possible; on les met dans une capsule de porcelaine très propre, et on verse dessus 1/6 ou 1/4 environ de son poids d'acide sulfurique concentré à 66° bien pur (MM. Flandin et Danger assurent qu'on ne peut *à priori* déterminer au juste la quantité d'acide sulfurique à employer ; elle dépend de l'état des chairs : plus elles sont fraîches et humides, plus la quantité d'acide doit s'élever ; ainsi, si on agissait sur du sang, par exemple, la proportion d'acide devrait être de moitié) ; on pose la capsule sur le feu, en ayant soin que le feu soit réparti et sous le fond de la capsule et dans tout son pourtour ; bientôt la matière ani-

male se liquéfie et se dissout dans l'acide en formant avec lui une sorte de cambouis noir et demi-liquide; on remue continuellement la matière avec une baguette de verre ; il se dégage à la fois des vapeurs d'acides sulfurique et sulfureux ; bientôt la matière se concentre, prend plus de consistance et se trouve convertie en un charbon sec et presque friable ; l'opération dure à peu près quarante minutes. On retire la capsule du feu, on laisse refroidir et on broie le plus possible avec un pilon de verre le charbon resté dans la capsule ; alors on l'humecte avec une petite quantité d'eau régale faite dans les proportions de 3 parties d'acide azotique et 1 partie d'acide chlorhydrique ; cette addition a pour but de faire passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsenique beaucoup plus soluble ; on chauffe à sec de nouveau et on retire du feu.

» Ce charbon est ensuite traité par l'eau distillée bouillante pour dissoudre tout le composé arsenical soluble, et le *décoctum* filtré est introduit dans l'appareil de Marsh.

» Ce *décoctum* nous a toujours paru limpide, à peine coloré, et n'a jamais produit de mousse.

» Tel est, Messieurs, le procédé adopté par MM. Flandin et Danger ; il est commode en ce qu'il donne peu de vapeurs dans son exécution, et que lorsqu'on a affaire à des matières animales pourries,

l'acide sulfurique anéantit, suivant les auteurs, presqu'à l'instant l'odeur infecte qui incommoderait l'opérateur. Ce procédé donne des résultats d'une précision très satisfaisante. Toutefois, nous aurons tout à l'heure à vous parler du procédé par le nitrate de potasse, qui paraît ne le céder en rien à celui-ci pour la précision et l'exactitude, et qui a sur lui l'avantage de donner des taches arsenicales beaucoup plus nettes et plus franches. Ces procédés devront être préférés à celui qui consiste à traiter par l'acide nitrique.

» Après avoir versé dans l'appareil de Marsh le décoctum aqueux du charbon sulfurique, MM. Flandin et Danger enflamment le gaz hydrogène arsénié qui se dégage ; mais au lieu de condenser l'arsenic métallique sur un corps froid comme pour l'obtention des taches, ils le convertissent en acide arsénieux, toujours dans le but de détruire les dernières portions de matière organique qui pourraient se mêler à l'arsenic revivifié et altérer ses réactions chimiques. Cet acide arsénieux se dépose dans un endroit déterminé de l'appareil; il est ensuite recueilli, dissous dans l'eau bouillante légèrement nitrique, évaporée à siccité, et le résidu mêlé d'un peu de flux noir ; ce mélange introduit dans un tube étiré à la lampe et chauffé au rouge à la flamme du chalumeau, donne un anneau d'arsenic métallique bien miroitant et brillant.

» Nous nous abstiendrons, Messieurs, de vous donner la description de l'appareil particulier dont MM. Flandin et Danger se sont servis pour opérer les transformations ci-dessus décrites, parce que cet appareil, qui a été mis sous vos yeux et dont la description, ajoutée par les auteurs dans la note qu'ils vous ont soumise, restera déposée dans vos archives, est déjà du domaine public, par suite du jugement qui en a été porté dans une autre enceinte, et parce que votre commission, tout en appréciant les résultats qu'il donne, préfère néanmoins l'appareil de Marsh avec la simple modification proposée par M. Orfila, et surtout par l'Institut, modification qui permet d'arriver tout aussi sûrement et beaucoup plus promptement, sans plus de chances de pertes, au but que se sont proposés MM. Flandin et Danger.

» Après avoir développé suffisamment les considérations propres à faire juger la valeur de la première assertion de MM. Flandin et Danger, il nous resterait à discuter la seconde assertion relative à la sécrétion urinaire dans l'empoisonnement aigu par l'arsenic ; mais la commission n'a point à s'en occuper ; ces messieurs n'ayant point jugé à propos de faire les expériences nécessaires pour la mettre hors de doute. Malgré les opinions très explicitement formulées par eux à ce sujet, dans le mémoire qu'ils vous ont lu, et dont nous avons, plus haut, rapporté les passages textuels, ils ont avoué à la commission

qu'ils n'avaient pas entendu exprimer un fait constant et absolu, sans exception aucune ; aveu toutefois dont la commission ne se serait point contentée, si elle n'avait eu la certitude de s'éclairer suffisamment, à cet égard, dans les expériences dont M. Orfila devait la rendre témoin, et dans le récit desquelles nous allons entrer.

» M. Orfila s'est d'abord attaché à démontrer à la commission l'impossibilité de confondre les vraies taches arsenicales, avec celles que l'on obtient au moyen de la matière saline sublimable de MM. Flandin et Danger. Cette matière, introduite dans l'appareil de Marsh, avec quelques gouttes d'essence de térébenthine, a donné des résultats qui corroborent tout ce que nous avons avancé dans le rapport, et que nous croyons inutile de rappeler.

» Toutefois, il est deux expériences que nous citerons : la première est relative au traitement de carbonisation par l'acide nitrique, d'un mélange de gélatine, de sulfite et de phosphite d'ammoniaque, ainsi que d'essence de térébenthine ; le charbon produit fut mis à bouillir pendant une demi-heure dans l'eau distillée, et le liquide filtré introduit dans l'appareil de Marsh, n'a fourni aucune tache.

» La seconde expérience a consisté à introduire dans l'appareil de Marsh un mélange de phosphite et de sulfite d'ammoniaque, ainsi que d'essence de térébenthine, et on a ajouté quatre gouttes seulement

de solutum aqueux d'acide arsénieux. On a aussitôt recueilli des taches *jaunes, larges, brillantes*, évidemment formées d'arsenic et de matière organique. taches dont l'aspect devait faire craindre la difficulté de rendre évident l'arsenic par le procédé ordinaire; et cependant ces taches, traitées par quatre gouttes d'acide nitrique concentré et froid, se sont détachées en grande partie et ont disparu promptement par la chaleur. La liqueur évaporée à siccité a laissé un résidu jaunâtre, lequel, refroidi, a immédiatement développé une *couleur rouge-brique*, sous l'influence d'une goutte de nitrate d'argent concentré.

» Ce fait vous prouverait, s'il en était besoin, Messieurs, d'après tout ce qui précède, qu'il n'est pas si difficile de reconnaître les traces arsenicales, alors même que leur aspect ordinaire est masqué par une matière étrangère.

» Des viscères de chiens non empoisonnés ont été carbonisés ou incinérés par les procédés connus, et les produits soumis, comme à l'ordinaire, dans l'appareil de Marsh n'ont fourni aucune tache ; ce qui était facile à prévoir.

» Le 14 avril, à onze heures du matin, quatre chiens ont été empoisonnés.

» L'un avec 15 centigrammes d'acide arsénieux, l'autre avec 30 centigrammes du même acide, dissous dans l'eau, et le troisième avec 60 centigrammes d'acide arsénieux pulvérisé.

» Les animaux n'avaient ni bu, ni mangé depuis 24 heures, et le poison a été introduit dans l'estomac; on leur a lié l'œsophage et la verge.

» Ces animaux ont tous uriné pendant la ligature de l'œsophage.

» Le quatrième chien fut empoisonné par l'application de 15 centigrammes d'acide arsénieux sur le tissu cellulaire de la cuisse. Il était à jeun depuis 24 heures.

» Les trois premiers chiens sont morts quatre et cinq heures après l'empoisonnement, tandis que le quatrième, empoisonné par absorption cutanée, n'est mort qu'au bout de 26 heures.

» Il est à remarquer qu'à l'autopsie cadavérique on trouva chez tous la vessie plus ou moins distendue par de l'urine, dont la quantité pouvait s'élever à 64 grammes; dans une circonstance plus récente, la même expérience, répétée sur d'autres animaux, a fourni plus de 125 grammes d'urine chez le même animal.

» La présence de l'arsenic dans ces urines n'a pu être constatée dans toutes; mais ce qui est incontestable, malgré l'empoisonnement aigu, c'est que la sécrétion urinaire n'a été arrêtée chez aucun.

» L'urine du chien empoisonné par 15 centigrammes d'acide arsénieux dissous et ingérés, a fourni d'abondantes taches arsenicales, tandis que l'urine du chien empoisonné par 30 centigrammes du même

acide, et également ingérés, n'a pas donné la moindre trace arsenicale. Il en a été de même de l'urine du chien mort sous l'influence toxique de 15 centigrammes d'acide arsénieux appliqués sur le tissus sous-cutané de la cuisse; et telle est la mobilité extrême de ces sortes de fonctions dans ces circonstances anormales, que la même expérience répétée sur un autre chien, de la même manière, a fourni une urine très arsenicale. Au reste, la commission de l'Institut, dans son rapport, a aussi mentionné deux faits en tout semblables à ce dernier.

» Pour vous donner une idée, Messieurs, de la facilité avec laquelle on prouve la présence de l'arsenic dans les viscères empoisonnés par absorption de ce toxique, et de l'abondance avec laquelle on le recueille, je vous citerai un seul des faits que M. Orfila nous a démontrés, et qu'on peut vérifier à volonté.

» Le foie du chien empoisonné par ingestion avec 15 centigrammes d'acide arsénieux dissous dans l'eau, fut desséché et carbonisé par trois fois son poids d'acide nitrique concentré; le charbon, mis à bouillir pendant vingt-cinq minutes, avec de l'eau distillée, donna un décoctum qui fut filtré et introduit dans l'appareil de Marsh préalablement essayé; il a fourni aussitôt une quantité considérable de taches arsenicales brunes et brillantes.

» Après avoir recueilli quarante de ces taches en-

viron dans deux petites capsules, on a substitué au tube, qui conduisait le gaz, un tube plus long, dans une partie duquel on avait placé de l'amiante; peu de minutes après avoir chauffé celui-ci avec la lampe à l'alcool, on vit se former un *anneau d'arsenic métallique*, en même temps qu'on continuait à recueillir des taches à l'extrémité du tube. Après avoir ainsi recueilli de l'arsenic pendant *une heure environ*, on a cessé l'expérience, encore bien que l'arsenic continuât à se dégager.

» Jugez, Messieurs, d'après cette expérience remarquable, et si probante, s'il est possible à un expert même peu exercé, de méconnaître un empoisonnement chez l'homme mort sous l'influence de l'arsenic, et veuillez remarquer que le viscère a été carbonisé par l'acide nitrique, agent reconnu aujourd'hui un peu moins sensible que l'acide sulfurique ou le nitrate de potasse, pour découvrir les atomes d'arsenic. Occupons-nous maintenant du procédé d'incinération par le nitrate de potasse.

» Rapp avait proposé l'emploi de ce sel, il y a plus de trente ans, dans les cas d'empoisonnement par l'arsenic, où l'examen des matières liquides et solides contenues dans le tube digestif n'avait fourni aucune trace de poison; ce chimiste recommandait alors d'expérimenter sur la substance même du tissu membraneux de l'organe, en le faisant d'abord bouillir quelque temps dans l'eau distillée, et en cas de ré-

sultat négatif, de procéder à la destruction complète du tissu organique, à l'effet d'en éliminer les parcelles de poison qui y seraient restées profondément engagées ou combinées. Telle était alors la dernière limite, reconnue possible, de l'investigation chimique dans les empoisonnemens par l'acide arsénieux ; on supposait bien que le poison avait pu être absorbé, porté dans le torrent circulatoire et amené au sein de tous les viscères, mais on ne pouvait acquérir la *preuve matérielle* de ce fait supposé, on la regardait comme au-dessus des ressources de la puissance chimique ; et cette conviction a prévalu jusqu'aux travaux de M. Orfila, qui en a fait justice.

Voici comment Rapp s'y prenait pour extraire l'arsenic du tissu même du tube digestif : il l'incisait en petites lanières, qu'il faisait dessécher à un feu doux, et qu'il réduisait ensuite en fragmens les plus menus possible : d'un autre côté, il introduisait dans un matras à fond plat et à long col, 31 grammes de sel de nitre bien pur, plaçait le tout sur un bain de sable, et faisait chauffer jusqu'à fusion ignée du nitre; c'est alors qu'il ajoutait par parties les portions du tube digestif desséché, comme il vient d'être dit ; il attendait que la déflagration produite par une première addition de matière organique fût complètement terminée; il en faisait ensuite une seconde, et ainsi de suite jusqu'à épuisement complet de la matière : alors il laissait refroidir le vase, et dissolvait le produit dans

l'eau bouillante, et après quelques précautions chimiques qu'il est inutile de citer, il précipitait l'arsenic par l'hydrogène sulfuré, et revivifiait le métal de son sulfure par les procédés connus.

» Tel est, Messieurs, ce procédé de Rapp, dont le nom a été quelquefois prononcé dans cette enceinte; il était alors un progrès qu'il est juste de reconnaître, et dont il est juste de faire hommage à la mémoire de ce médecin-chimiste.

» Mais on ne tarda point à constater que ce procédé exposait à des pertes d'arsenic, et à reconnaître que le moyen d'y obvier autant que possible serait de sursaturer de nitre, en quelque sorte, toute la substance même du tissu après l'avoir ramollie dans l'eau chaude, d'en constituer une sorte de pâte homogène, laquelle, desséchée et projetée dans un creuset de Hesse rouge de feu, pût à l'instant, par une déflagration prompte, rapide et instantanée, brûler toute la matière animale, et développer une quantité de gaz comburant propre à transformer immédiatement l'acide arsénieux en une combinaison plus oxygénée et fixe au feu le plus violent, sous l'influence d'un alcali énergique comme la potasse. Telle est, Messieurs, l'idée qu'a eue M. Orfila et qu'il a mise heureusement à exécution dans le procédé que je vais décrire :

» *Procédé.* Si on a affaire à un liquide suspect, on y dissout du nitrate de potasse et on le fait évaporer

à siccité, en ayant soin de bien remuer la masse, pour en former un tout homogène; telle est, par exemple, l'urine, etc.

» Si on a affaire à une matière molle ou solide, comme le foie, la rate, etc., on la broie dans un mortier d'agate ou de verre, avec le double à peu près de son poids de nitre; on pétrit le mélange avec la main de manière à déchirer le tissu et à le réduire en une bouillie épaisse, dans laquelle le nitrate de potasse se trouve également réparti, on fait dessécher la masse dans une capsule de porcelaine à une douce chaleur, en agitant de temps en temps.

» Cette opération faite, le mélange est dans le cas d'être soumis à la déflagration; à cet effet, on chauffe au rouge obscur un creuset de Hesse neuf, et on y ajoute par pincée le mélange organo-salin jusqu'à épuisement de la matière.

» Si dès la première pincée, toutefois, le produit de la déflagration, au lieu d'être blanc ou simplement grisâtre, était encore charbonneux, ce serait une preuve que la proportion de nitre n'aurait pas été assez forte pour incinérer toute la matière animale : il faudrait alors y remédier, en ajoutant au mélange, une nouvelle porportion de sel comburant, capable de produire un résidu salin tel que nous l'avons prescrit.

» La réussite certaine de l'opération se trouve donc subordonnée à cette petite déflagration à titre d'essai.

» Lorsque toute la masse a subi la déflagration, son produit se trouve à l'état de fusion ignée dans le creuset ; on retire celui-ci du feu, et quand il est assez refroidi pour que la matière ait acquis une consistance molle, on verse dans le creuset, et par très petites parties, *un peu d'eau* distillée, afin de délayer cette matière et de pouvoir la verser dans une capsule de porcelaine. Si une partie de la masse saline restait adhérente au creuset, on la détacherait en faisant bouillir dans celui-ci une petite quantité d'eau que l'on verserait ensuite dans la capsule de porcelaine.

» On décompose ensuite la masse saline par de l'acide sulfurique concentré et pur, que l'on emploie par petites parties et jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. Alors on fait bouillir pendant un quart d'heure, une demi-heure ou une heure, suivant la proportion de matière sur laquelle on agit, afin de chasser la totalité des acides nitriques et nitreux ; pour faciliter le dégagement des dernières portions de ces acides, on ajoute avec précaution, lorsque la masse est épaissie, 40 à 50 grammes d'eau distillée, et on fait bouillir pendant quelques minutes. Il est indispensable de chasser entièrement les acides nitriques et nitreux, pour ne point enrayer, d'une part, le dégagement du gaz hydrogène, et de l'autre, éviter les explosions.

» Ce fait accompli, on reprend par l'eau le pro-

duit de l'évaporation saline, et le solutum est introduit dans l'appareil de Marsh.

» Tel est, Messieurs, le procédé d'incinération par le nitrate de potasse ; procédé de Rapp modifié, ainsi qu'on l'a avec raison désigné, et que nous devons à M. Orfila.

» Il donne de prompts résultats, d'une netteté et d'une précision d'autant plus grandes, que toute matière organique a été anéantie ; aussi l'arsenic ou les taches arsenicales produites par ce moyen chimique présentent-elles tous les caractères physiques et chimiques qui leur sont propres. Sous ce rapport, il n'y a pas à hésiter entre ce procédé et celui par l'acide sulfurique qui ne donne pas, il faut l'avouer, des taches aussi franchement arsenicales à la vue.

» Il est cependant des cas où le procédé par l'acide sulfurique devra être préféré, notamment dans ceux où l'on aurait à traiter des matières grasses suspectes, que l'acide sulfurique charbonne bien à chaud, et que le nitrate de potasse brûlerait avec une flamme trop intense qui faciliterait peut-être la perte d'une partie de l'arsenic.

» Sous le rapport de la sensibilité dans les résultats, elle est à peu près la même de part et d'autre ; toutefois, nous avons été témoin, dans le laboratoire de la Faculté, d'une expérience comparative des deux procédés sous ce dernier rapport ; et le nitrate

de potasse a donné des résultats réellement supérieurs en abondance de produit.

» Quoiqu'il en soit, messieurs les experts, à quelque procédé qu'ils aient recours, pourront avoir la certitude qu'ils arriveront facilement à la vérité en employant, soit l'une, soit l'autre méthode.

» Il est un dernier point qui nous reste à traiter, il est relatif à la crainte qu'on pourrait avoir de trouver du zinc arsenical, zinc impur dont l'emploi dans l'appareil de Marsh pourrait conduire à des erreurs déplorables.

» Déjà M. Orfila vous a fait connaître qu'il avait examiné plus de cinq cents échantillons de zinc pris dans le commerce, et que, sur ce nombre considérable, il n'en avait trouvé que deux ou trois arsenicaux. Ainsi qu'on l'a dit ailleurs, il faut préférer autant que possible pour cet usage le zinc laminé au zinc en plaques du commerce ; le zinc qui a pu passer au laminoir a déjà, par cela même, donné une garantie contre tout alliage avec de l'arsenic ; mais nous pensons qu'on peut en toute sécurité employer le zinc en grenailles, après avoir pris toutefois les précautions indiquées en pareil cas. Pour convaincre la commission sous ce rapport, M. Orfila l'a rendue témoin d'une expérience faite sur une grande échelle et sans exemple jusqu'alors.

» Il a introduit 2 kilogr. de zinc en grenailles dans un grand flacon à deux tubulures et de l'é-

norme capacité de 11 à 12 litres. Il a monté l'appareil et l'a fait fonctionner comme celui de Marsh, pendant deux jours ; on avait eu le soin de faire traverser le gaz dans deux tubes en U communiquant l'un à l'autre par des tubes en caoutchouc ; et remplis, le premier de fragmens de verre mouillés d'une dissolution aqueuse d'acétate de plomb, le second de fragmens de même nature mouillés d'une dissolution de sulfate d'argent, ainsi que cela avait déjà été fait par la commission de l'Institut.

» L'expérience avait pour but de s'assurer si cette grande masse de zinc abandonnerait quelques parcelles d'arsenic.

» Le premier tube rempli de dissolution plombique a noirci dans sa partie supérieure, et cette action était évidemment due à un peu de gaz sulfhydrique dégagé par suite de la présence d'un peu de sulfure dans le zinc ; mais tous les fragmens de verre mouillés par la dissolution argentique avaient fortement bruni, on pouvait donc craindre qu'une quantité notable d'hydrogène arsénié se fut développée et eût réagi sur la dissolution de sulfate d'argent.

» L'expérience ne tarda pas à prouver qu'il n'en était rien ; tous ces fragmens de verre brunis, furent à l'instant décolorés par l'acide nitrique bouillant et étendu de deux fois son volume d'eau ; le solutum nitrique, précipité par l'acide chlorhydrique, filtré, évaporé à siccité, et le résidu, repris par l'eau, intro-

duit dans l'appareil de Marsh, ne donnèrent aucune tache.

» Ainsi la dissolution argentique avait donc noirci par la seule action désoxygénante du courant de gaz combustible, sans la présence d'aucune parcelle arsenicale. Ce fait devra être noté et rendre fort circonspect dans l'application du procédé de M. Lassaigne, de manière à ne pas se frapper l'esprit qu'il doit y avoir de l'arsenic, par cela même qu'on aura vu la liqueur argentique noircir, en laissant précipiter de l'argent métallique.

» Messieurs, après les développemens étendus dans lesquels nous sommes entrés, et que, vu la haute gravité de la question il ne nous a pas été possible de restreindre, nous arrivons enfin aux conclusions qui doivent terminer ce rapport.

Des faits et documens consignés dans ce rapport, nous concluons :

1° Que par suite de carbonisations ou incinérations incomplètes des matières animales, on obtient quelquefois, en se servant de l'appareil de Marsh, des taches qui, sans être arsenicales, peuvent en avoir l'apparence.

2° Qu'il n'est pas possible de confondre ces taches avec les taches arsenicales, lorsqu'on fait intervenir l'action des agens chimiques.

3° Que parmi tous les modes de carbonisation ou d'incinération, qui ont été proposés pour la destruc-

tion des matières animales dans les recherches toxicologiques relatives à l'arsenic, deux procédés viennent en première ligne : la carbonisation par l'acide sulfurique, proposée par MM. Flandin et Danger, et l'incinération par le nitrate de potasse telle qu'elle a été adoptée par M. Orfila. Chacun de ces procédés ayant ses avantages particuliers, l'expert, dans le choix qu'il en fera, aura à se décider suivant les circonstances et l'état des matières.

4° Que le précédé inventé par MM. Flandin et Danger, pour convertir en acide arsénieux l'arsenic éliminé par l'appareil de Marsh, est bon et ingénieux; mais que la commission lui préfère le dernier procédé de M. Orfila, et surtout celui proposé par l'Institut.

5° Que M. Orfila a le premier démontré chimiquement la présence de l'arsenic dans l'ensemble des organes des animaux empoisonnés ; et que les travaux communiqués par lui à l'Académie sur ce sujet ont été reconnus exacts par la commission.

6° Que la sécrétion urinaire n'a pas été suspendue chez les animaux soumis sous nos yeux, à l'action de l'arsenic, mais que les expériences n'ont pas encore été assez nombreuses ni assez variées pour que l'on puisse, quant à présent, déterminer rigoureusement l'influence de l'arsenic sur la fonction indiquée ci-dessus.

7° La commission voulant reconnaître l'intérêt du

travail de MM. Flandin et Danger, travail qu'ils ont en partie communiqué à l'Académie, dans le but d'éclairer une haute question de médecine légale, vous propose de leur voter des remercîmens, et de les inscrire comme candidats pour l'une des places qui viendraient à vaquer dans l'Académie.

Ces conclusions sont adoptées.

FIN.

